أمراض
نباتات البيوت المحمية

تأليف/ ج. فليتشر



تعريب
د. سليمان محمد الخرب
صلاح الدين الحسيني

دار المريخ

مراجعة
أ.د.
إبراهيم يوسف الطرابلسي



أمراض
نباتات البيوت المحمية

أمراض
نباتات البيوت المحمية

DISEASES OF GREENHOUSE PLANTS

تأليف

ج. فليتشر

تعريب

د. / سليمان محمد الخرب

محاضر/ صلاح الدين الحسيني محمد

كلية الزراعة - جامعة الملك سعود

الرياض - المملكة العربية السعودية

مراجعة

أ. د. / إبراهيم يوسف الطرابلسي

قسم وقاية النباتات

كلية الزراعة جامعة الملك سعود

الرياض - المملكة العربية السعودية



ص.ب: ١٠٧٢٠ - الرياض: ١١٤٤٣ - تلكس ٤٠٣١٢٩

المملكة العربية السعودية - تلفون ٤٦٥٨٥٢٣ - ٤٦٤٧٥٣١

حقوق النشر :

تم تعريب هذا الكتاب بتصرف من :

Diseases of Greenhouse Plants, by J.T.Fletcher, 1984

رقم الإيداع
٩٢/٥٠٢٨

الطبعة العربية :


بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

مقدمة

خطت الزراعة العربية في الأعوام القليلة الماضية خطوات كبيرة في شتى المجالات وذلك رغم التحديات المتعددة التي تقف في وجه هذا التقدم. وقد برز التطور في المجال الزراعي أكثر ما برز في مجال الزراعة في البيوت المحمية. والذي يعتبر من المجالات الحديثة نسبياً. وعند الكلام عن الزراعة العربية فإن المرء لا يستطيع أن يغفل ما تم إنجازه في المملكة العربية السعودية. قبل عام ١٩٧٥م كان الإنتاج الزراعي المحلي في المملكة لا يغطي إلا نسبة قليلة من احتياج المملكة بالإضافة إلى أنه كان هناك العديد من المنتجات الزراعية التي لم تكن تزرع على الإطلاق تقريباً، كما أن البيوت المحمية كان يسمع بها بالكاد وكانت السمة الغالبة للاقتصاد الزراعي في المملكة في ذلك الوقت هي الاعتماد شبه الكلي على استيراد المنتجات الزراعية بشتى أنواعها. أما الآن وبعد حوالي ١٥ عاماً من ذلك التاريخ فإن ما تم إنجازه في تلك الفترة القصيرة يمكن أن يمثل إنجازاً ضخماً بشتى المقاييس. لقد تحول الاستيراد شبه الكامل للعديد من المنتجات الزراعية وعلى رأسها القمح والخضروات إلى تصدير لأغلب هذه المنتجات بعد تحقيق الاكتفاء الذاتي منها. أما في مجال الزراعة في البيوت المحمية فقد تضاعف عدد تلك البيوت مئات المرات منذ ذلك التاريخ وأصبحت تلك البيوت تنتج مدى واسع من النباتات سواءاً كانت نباتات خضر أو زينة أو ما إليها. ويصدر الآن إنتاج تلك البيوت من الورد والخضروات إلى مختلف الدول في العالم.

هذا التطور الكبير في مجال البيوت المحمية ليس في المملكة العربية السعودية فحسب ولكن في جميع البلاد العربية تقريباً استوجب توجيه الأنتباه لدراسة كل ما يتعلق بالإنتاج الزراعي داخل البيوت المحمية. ويأتي في مقدمة تلك الدراسات الأمراض النباتية التي تصيب النباتات المنزرعة داخل البيوت المحمية وطرق مكافحتها. إن ما توفره البيوت المحمية من بيئة مثالية لنمو النباتات سواءاً

في حر الصيف القائظ أو في برد الشتاء القارس أوجد بيئة مناسبة أيضاً لحدوث العديد من الأمراض النباتية بصورة وبائية والتي كان العديد منها لا يحدث بصورة وبائية على الإطلاق بسبب الانخفاض النسبي للرطوبة الجوية التي يتطلبها التكشف الوبائي للعديد من الأمراض خاصة الأمراض الفطرية والبكتيرية. من كل ما تقدم ولحاجة المكتبة العربية إلى العديد من المراجع سواءاً المؤلفة أو المترجمة المتعلقة بالإنتاج داخل البيوت المحمية برزت فكرة ترجمة الكتاب الذي بين أيدينا الآن. لقد تم تأليف الكتاب ليصف بصورة خاصة تلك الأمراض التي تحدث داخل البيوت المحمية في المملكة المتحدة وأوروبا والتي يتميز ما يواجهها من ظروف بيئية بشكل رئيسي بانخفاض الحرارة شتاءاً وارتفاع الرطوبة النسبية، إلا أن كل ذلك لا يشكل أهمية كبرى نظراً لأن الهدف الرئيسي من استخدام البيوت المحمية هو التحكم بمختلف الظروف البيئية المؤثرة على إنتاج النبات وبالتالي فإننا يمكن أن نفترض تشابهاً كبيراً بين بيئة مختلف البيوت المحمية المستخدمة في العالم. وعلى هذا الأساس فإننا نرجو أن نكون قد وفقنا في تقديم إضافة مفيدة في مجال الأمراض النباتية داخل البيوت المحمية وأهم الطرق لمكافحتها لتخدم ليس فقط الباحث والطالب ولكن أيضاً مزارعي البيوت المحمية في طول عالمنا العربي وعرضه والله ولي التوفيق.

د. سليمان محمد الخرب

محاضر صلاح الدين الحسيني محمد

الفصل الأول

المرض النباتي PLANT DISEASE

تعرف النباتات المصابة بأنها تلك التي يظهر عليها أي انحراف ضار في العمليات الفسيولوجية أو تغير غير طبيعي في الخلايا مما يؤدي إلى ظهور علامات أو أعراض المرض ويتعرف على المرض النباتي بتأثيره الضار على كمية ونوعية الإنتاج الظاهرية. من الأهمية بمكان التعرف على الممرضات الحقيقية المختلفة التي قد تنتج أعراض متشابهة ذلك أن التعرف على الأعراض الظاهرية بمفردها قد لا يسمح دائماً بالتعرف على الممرض الحقيقي حيث أن النباتات المصابة قد ترجع إصابتها إلى مسبب واحد أو أكثر في نفس الوقت فمثلاً في حال إصابة نباتات الطماطم بفيروسات التخطيط المختلفة في الطماطم فإن الإصابة قد تكون ناتجة عن فيروسين مختلفين وتكون الأعراض على النباتات المصابة شديدة عنها في حالة إصابتها بفيروس واحد. والتعاون بين الممرضات والأعراض المرضية التي تعبر عن المرض قد تختلف بتغير الظروف البيئية والتغذية أو مراحل النمو المختلفة للنبات.

مسببات المرض CAUSES OF DISEASE:

الأمراض النباتية تنتج عن عوامل فعالة قد تعمل بمفردها أو في مجاميع. يصطلح لعلم دراسة مسبب المرض الاسم etiology بينما يصطلح لعلم دراسة العوامل المؤثرة على انتشار المرض في المحصول اسم علم الأوبئة وسرعة تكشف وانتشار المرض تؤدي إلى الوباء. الكائنات المسببة للأمراض المعتمدة تماماً على العائل النباتي الذي تتطفل عليه كمصدر للغذاء تعرف بالطفيليات الإجبارية بينما الطفيليات التي يمكنها أن تعيش على النباتات الميتة والمواد العضوية يطلق عليها رميات وهي تعرف أيضاً بالطفيليات الاختيارية فالأصداء

والبياض الدقيقي تعتبر طفيليات إجبارية التطفل بينما العفن الرمادي المتسبب عن الفطر *Botrytis cinerea* وباقي معظم الفطريات تكون اختيارية التطفل. إن أشكال بعض الممرضات التي يطلق عليها طرز، سلالات أو أضراب يكون بعضها ذو قدرة مرضية (شراسة) أكبر من الأخرى.

وبوجه عام فالأمراض النباتية قد تتسبب عن طفيليات (ميكروبات) أو عن عوامل أخرى غير حية (غير طفيلية). وتعتبر الفطريات من أكثر الممرضات شيوعاً وتشكل نسبة كبيرة من أمراض محاصيل البيوت المحمية ومن المسببات المرضية الأخرى ذات الأهمية البكتيريا، الميكوبلازما، الفيروسات والفيرويدات. وهناك اختلالات تنتج عن آفات النيماتودا والحشرات وبعض الحيوانات الأكبر حجماً مثل الديدان والفئران وما إليها بالإضافة الى العوامل الأخرى غير الحية التي تسبب أمراضاً نباتية والتي تشمل عوامل فيزيائية وكيميائية مثل نقص العناصر الغذائية، المواد السامة، التلوث الكيميائي، المبيدات المعاملة بطريق الصدفة والعوامل البيئية المختلفة مثل ارتفاع وانخفاض درجات الحرارة أو قلة وكثرة المياه ويطلق على الأمراض الناشئة من تأثير هذه العوامل أمراض فسيولوجية.

ممرضات النبات الميكروبية Microbial plant pathogens:

الفطريات Fungi:

يتكون الطور الخضري في معظم الفطريات من خيوط رقيقة تسمى خيوط فطرية hypha ومجموع هذه الخيوط الفطرية يكون الغزل الفطري mycelium للفطر وخيوط الفطر قد تكون مقسمة بجدر عرضية الى خلايا أو غير مقسمة ويختلف قطرها ومعدل سرعة نموها من نوع إلى آخر تبعاً لنوع الفطر نفسه أو للظروف البيئية التي يتعرض لها. وقد يختلف الغزل الفطري في بنيته من خفيف كالمخفوق إلى مضغوط كما أن الخيوط الفطرية قد تتكتل أحياناً إلى خيوط غزلية أو أشباه جذور. العديد من الممرضات التي تصيب المحاصيل المنزرعة داخل البيوت المحمية لها درجة حرارة مثلى تتراوح ما بين ١٥ ـ ٢٥°م. ويعبر لون المزرعة الفطرية سواءاً كان الفطر متطفل أو مترمم عن لون الجراثيم التي ينتجها.

الجراثيم الفطرية هي عبارة عن وسائل تكاثر الفطر وانتشاره ويتم إنتاج هذه الجراثيم بطريقة جنسية أو لاجنسية فالجراثيم الناتجة من الغزل الفطري تنتج بأعداد كبيرة وتكون دائماً متماثلة تماماً مع الخلايا الأبوية وقد يحدث لها طفرات نتيجة تعرضها لظروف بيئية مختلفة حتى يمكن للفطر التأقلم مع الظروف البيئية الجديدة كوجود مبيدات فطرية أو أصناف مقاومة. وتقسم الفطريات الى أربع مجاميع رئيسية(جدول ١ ـ ١). ومن المناسب أن نتطرق إلى بعض الصفات التقسيمية للفطريات حيث يوضح الجدول الصفات التقسيمية للمجموعات الأربع الرئيسية.

جدول ١ـ١ : طوائف الفطريات واجناسها المرتبطة بنباتات البيوت المحمية :

القسم و تحت القسم	الطائفة	الجنس
Myxomycota	Ascrasiomycetes	
	Hydromyxomycetes	
	Myxomycetes (الاعفان الهلامية)	*Fuligo*
	Plasmodiorphoromycetes	*Plasmodiophora*
		Spongospora
Eumyocota		
Mastigomycotina	Chytridiomycetes	*Olpidium*
	Hypochytridiomycetes	
	Oomycetes : (الابياض الزغبية	*Bremia*
	وبعض فطريات الذبول الطري)	*Peronospora*
		Phytophothora
Phycomycetes		*Plasmopara*
		Pythium
Zygomycotina	Zygomycetes (اعفان الخبز)	
	Trichomycetes	

تابع جدول ١ ـ ١ : طوائف الفطريات واجناسها المرتبطة بنباتات البيوت المحمية :

القسم و تحت القسم	الطائفة	الجنس
Ascomycotina	Hemiascomycetes	*Erysiphe*
	Plectomycetes	*Leveillula*
		Microsphaera
		Sphaerotheca
		Diehliomyces
	Pyrenomycetes	*Chaetomium*
		Giberella
		Nectria
		Penicillium
	Discomycetes	*Peziza*
		Sclerotinia
		Diplocarpon
	Laboulbeniomycetes	*Didymella*
	Loculoascomycetes	*Mycosphaerella*
		Pleospora
Deuteromycotina	Blastomycetes	*Itersonilia*
(الفطريات الناقصة)	Coleomycetes	*Ascochyta*
	(تبقعات الاوراق ،	*Colletotrichum*
	اعفان الجذور والسيقان)	*Cleosporium*
		Heteropatella
		Macrophoma
		Pestalotiopsis
		Phoma
		Phomopsis
		Phyllosticta

..بع جدول ١ ـ ١ : طوائف الفطريات واجناسها المرتبطة بنباتات البيوت المحمية :

القسم و تحت القسم	الطائفـة	الجنس
		Septoria
	Hyphomycetes	*Alternaria*
	(تبقات الاوراق، الذبول	*Botrytis*
	الوعائي ، ممرضات عيش الغراب)	*Cephalosporium*
		Cercospora
		Cladosporium
		Chrysosporium
		Corynespora
		Cylindrocladium
		Dactylium
		Doratomycetes
		Fulvia
		Fusarium
		Heterosporium
		Mycogone
		Myceliphora
		Myrothecium
		Papulospora
		Phialophora
		Ramularia
		Scopulariopsis
		Sependonium
		Thielaviopsis
		Trichoderma
		Ulocladium
		Verticillium

تابع جدول ١ ـ ١ : طوائف الفطريات واجناسها المرتبطة بنباتات البيوت المحمية :

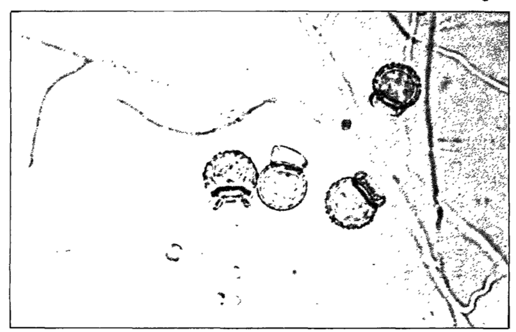
القسم وتحت القسم	الطائفة	الجنس
		Zygophiala
	Agonomycetes (عميقة الغزل الفطري)	*Sclerotium*
Basidiomycotina	Hemibasidiomycetes (الاصداء والتفحمات)	*Puccinia*
		Uromyces
		Ustilago
	Hymenomycetes	*Agaricus*
		Armillaria
		Coprinus
		Corticium
		(Rhizoctonia)
		Exobasidium
	Gasteromycetes	

وبالإضافة الى الجراثيم الجنسية واللاجنسية فهناك تراكيب أخرى تكونها الفطريات لكي تساعدها على الانتشار وعلى تحمل الظروف البيئية غير المناسبة وهذه التراكيب تكونها خيوط فطرية فردية يسمك جدارها وتسمى بالجراثيم الكلاميدية (شكل ١-أ) أو تراكيب أخرى غزلية تكونها بعض الفطريات بغرض تحمل الظروف البيئية غير المناسبة وتعرف بالأجسام الحجرية (شكل ١ ـ ب) وعند إنباتها قد تكون خيوط فطرية أو جراثيم جنسية كما في الفطر *Sclerotina sclerotiorum* أو تكون جراثيم لاجنسية كما في الفطر *Botrytis cinerea* .

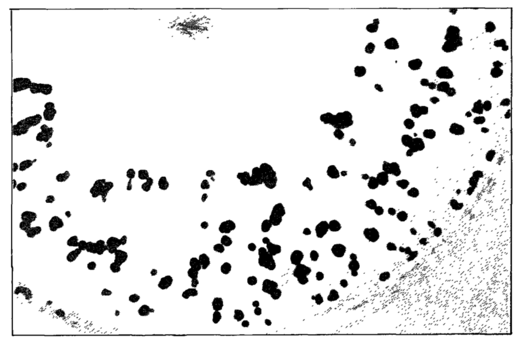
تحت قسم الفطريات السوطية Mastigomycotina :

الغزل الفطري في هذه المجموعة من الفطريات غير مقسم بجدر عرضية وإنما يتفرع غزلها الفطري بزوايا حادة وتنتج جراثيم جنسية وجراثيم لاجنسية

شكل ١ ـ ١ :



(ا) جراثيم من نوع aleuriospores للفطر *Mycogone perniciosa* ، الخلية الطرفية سميكة الجدار وتبقى ذات حيوية لفترات طويلة .



(ب) الاجسام الحجرية للفطر *Botrytis cinerea* هي ايضا قادرة على تحمل الظروف البيئية المعاكسة .

العديد منها ذات أشكال سابحة ومن أمثلتها مسببات امراض البياض الزغبي *Peronospora parasitica* و *Bremia lactucae* ومسببات أمراض الذبول الطري *Pythium* و *Phytophthora* واللفحة المتأخرة في البطاطس *Phytophthora infestans*.

الجراثيم اللاجنسية يطلق عليها جراثيم اسبورانجية وتوجد داخل أكياس اسبورانجية (شكل ١ ـ ٢). وعند إنبات الأكياس الاسبورانجية في الماء تنتج جراثيم سابحة Zoospores يمكنها أن تسبح في الماء لفترة قصيرة حتى تحدث العدوى بالعائل النباتي المناسب. وفي حالة غياب الماء الحر وعند درجات رطوبة مرتفعة تنبت الأكياس الاسبوارنجية عن طريق أنبوبة إنبات ويسمى ذلك بالإنبات المباشر للأكياس الاسبورانجية ولديه نفس القدرة على الإصابة.

أما الجراثيم الجنسية التي تكونها مجموعة الفطريات السوطية فغالباً ما يكون لها جدار سميك يمكنها من تحمل الظروف البيئية الغير مناسبة ويمكنها

شكل ١ ـ ٢ :

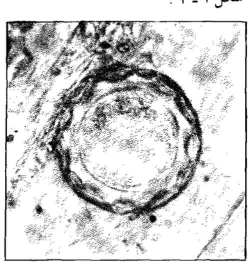


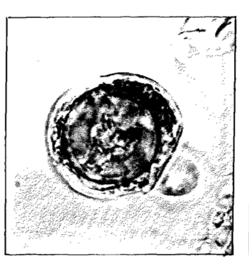
(أ) الاكياس الاسبورانجية للفطر *Phytophthora erythroseptica*.



(ب) الاكياس الاسبورانجية للفطر *Phytophthora infestans*.

شكل ١ ـ ٣ :





(ا) الجراثيم الساكنة للفطر Olpidium brassicae. (ب) الجراثيم الساكنة للفطر Bremia lactucae.

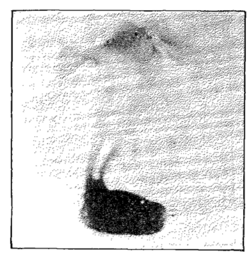
أيضاً من أن تبقى في أنسجة النباتات المصابة أو في التربة لفترات طويلة (شكل ١ ـ ٣) وتنبت عندما تصبح الظروف البيئية مناسبة وتحفز الإفرازات التي تخرج من العوائل القابلة للإصابة هذه الجراثيم على الإنبات.

أحياناً يوضع تحت هذه المجموعة مجموعات أخرى من الفطريات هي *Plasmodiophoeales* وهي فطريات لا تنتج غزلاً فطرياً وإنما تكون عبارة عن خلايا مفردة تعتمد أساساً على جراثيمها المتحركة Zoospores في تكاثرها الجنسي واللاجنسي ومن أهم الممرضات من هذا النوع الفطرين *Spongospora spp.* و *Plasmodiophora spp.*.

تحت قسم الفطريات الزقية Ascomycotina :

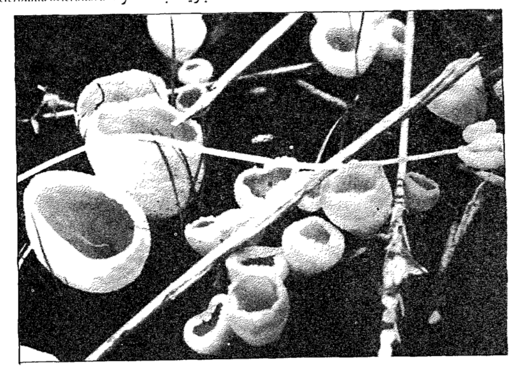
تضم هذه المجموعة عدداً كبيراً من الفطريات بما فيها الخمائر والتي تتميز بعدم قدرتها على تكوين خيوط فطرية بعكس بقية الفطريات التابعة لهذه المجموعة والتي تكون غزلاً مقسماً بجدر عرضية وغالباً ما يتفرع بزوايا واسعة وأحياناً قائمة وتضم ممرضات نباتية هامة مثل فطريات البياض الدقيقي *(Sphacerotheca fuliginea)* وأيضاً الفطر *Sclerotinia sclerotinium* و *Didymella*.
من أهم خصائص هذه المجموعة من الفطريات قدرتها على تكوين نوع من الجراثيم الجنسية داخل أكياس خاصة تسمى بالجراثيم الزقية ascospores

شكل ١ - ٤



(ا) ثمرة زقية دورقية perithecium للفطر *Didymella bryoniae*.

(ب) ثمرتين زقيتين كاسيتين apothecia من اجسام حجرية منبتة للفطر *Sclerotinia Sclerotiorum*.



(ج) ثمرة زقية كاسية لنوع الفطر peziza

ويسمى الكيس الذي يضم هذه الجراثيم بالكيس الزقي ascus. وبصفة عامة يوجد ٨ جراثيم زقية في كل كيس وتتكون الأكياس الزقية داخل أجسام ثمرية ascocarps وقد تكون هذه الأجسام الثمرية مغلقة Cleistothecia ليس لها فتحة

مثل التي يكونهـا الفطر *Pleospora spp.* أو الفـطريات المسببـة لأمراض البيـاض الـدقيقي أو قـد تكـون دورقيـة الشكـل Perithecia مثـل التي يكـونهـا الفـطر *Mycosphaerella* أو قد تكون طبقية ومفتوحة Apothecia مثـل الـتـي يكـونهـا الفطـر *Sclerotinia spp.* (شكل ١ ـ ٤).

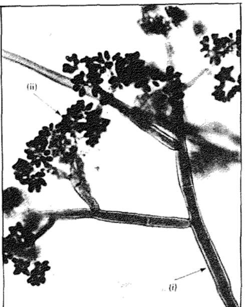
والجـراثيم الزقيـة التي تكونهـا تلك المجموعـة من الفطريـات تتحرر من داخل الأكياس الزقية وتشكل خطورة كبيرة في انتشار المرض ووبائيتـه. كلاً من الجراثيم الجنسية والـلاجنسية لهـذه المجموعـة تكون أنبـوبة إنبـات تمكنها من إصابة العائل النباتي. وتسمى الجراثيم اللاجنسية التي تكـونها هـذه المجموعـة من الفـطريات بـالجراثيم الكـونيديـة التي تحمل بـدورها على حـوامـل تعـرف بالحوامل الكونيدية (شكل ١ ـ ٥) وقد تـأخذ أشكـالاً وتراكيب مميـزة تشبه تلك التي تكونها الفطريات الناقصة.

تحت قسم الفطريات البازيدية Basidiomycotina :

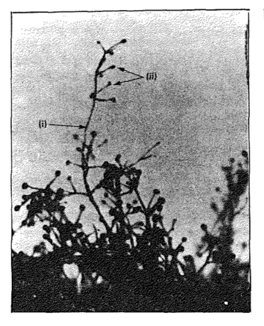
هـذه المجموعـة من الفطريـات تعتبر أكثـر تطوراً من المجـاميع الفـطرية السـابقة رغم أنهـا تضم مجاميـع متباينـة من الفطريـات والغـزل الفـطري لهـذه الفطريات مقسم بجدر عرضية وغالباً ما يكون ذو تفرعات قائمة وقد يتكتل الغزل الفطري في بعض فطريات هذه المجموعة ليكون خيوط أو أشباه جذور. التكاثر الجنسي متشابه في أفراد هذه المجموعة ويتضمن تكوين البازيديوم. البازيديـوم عبارة عن خلايا خصبة تنتج من ٢ إلى ٤ جراثيم بـازيديـة تحمل على ذنيبـات sterigmata والممـرضات التي تقـع تحت هـذه المجمـوعـة من الفـطريـات هي فطريات الأصداء والتفحمات وتضم أيضاً الفطر *Armillaria mellea* والفـطر *Rhi-zoctonia (corticium) solani* والجراثيم اللاجنسية غير شائعة في هذه المجموعـة من الفطريات.

تحت قسم الفطريات الناقصة Deuteromycotina :

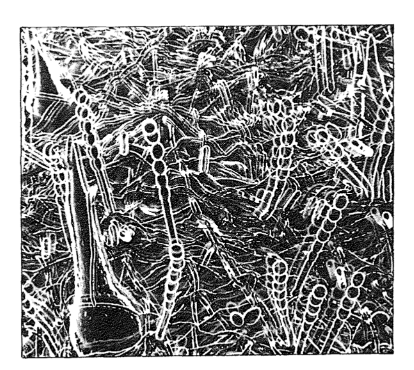
تضم مجمـوعة كبيـرة متباينـة من الممرضـات ليس لهـا قـدرة على إنتـاج جراثيم جنسية بصورة منتظمة وأغلبها قـد يكون ضمن الفـطريات الـزقية. أفـراد هذه المجموعة غزلها الفطري مقسم بجدر عرضية وأحياناً يتفرع الغـزل الفطري على زوايا واسعة والجراثيم الكونيدية لهذه المجموعة من الفطريات تنتج داخـل



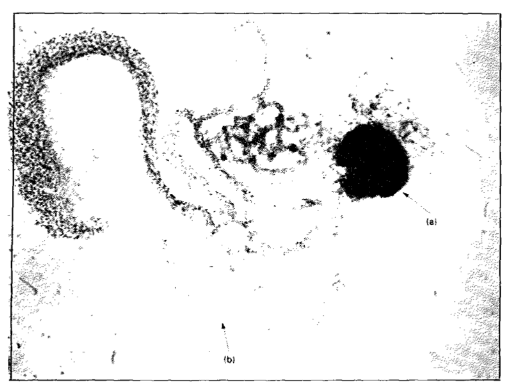
(أ) حوامل كونيدية وجراثيم كونيدية للفطر *Botrytis cineria*.



(ب) حوامل كونيدية وجراثيم كونيدية للفطر *Verticillium albo-atrum*.



(ج) حوامل كونيدية وجراثيم كونيدية للفطر *Sphaerotheca fuliginea*.



شكل ١ ـ ٦ :

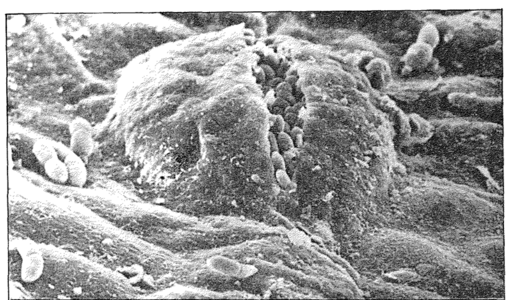
(ا) بكنيديا للفطر *Didymella chrysanthemi* مع سلسلة من الجراثيم البكنيدية.

(ب) الجراثيم البكنيدية نازة من البكنيديا.

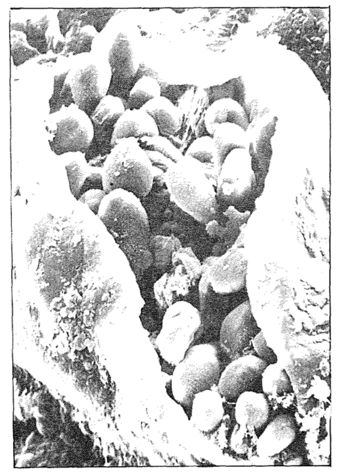
تراكيب مختلفة. من التراكيب الشائعة التي تكونها هذه المجموعة البكنيديا والتي عادة ما تكون ذات لون بني إلى أسود وتأخذ الشكل الدورقي، وفي وجود الماء تخرج أعداد كبيرة من الجراثيم الكونيدية أو الجراثيم البكنية في مجاميع من داخل البكنيديا (شكل ١ ـ ٦). وتضم هذه المجموعة من الفطريات طائفتين هامتين هما **Hyphomycetes** و **Coleomycetes** واللتان تضمان العديد من الممرضات التي تصيب النباتات المتزرعة داخل البيوت المحمية.

من التراكيب الأخرى التي تكونها أفراد هذه المجموعة من الفطريات الأسيرفيولات وهي عبارة عن كتلة من خيوط الفطر تنتج عدد كبير من الجراثيم الكونيدية والوسادة الكونيدية ***Sporodochia*** والضفيرة الكونيدية ***Synnema*** وهي عبارة عن كتلة من حوامل كونيدية مرتبطة ببعضها (شكل ١ ـ ٧). ومن الممرضات التي تضمها هذه المجموعة من الفطريات الأجناس التالية:

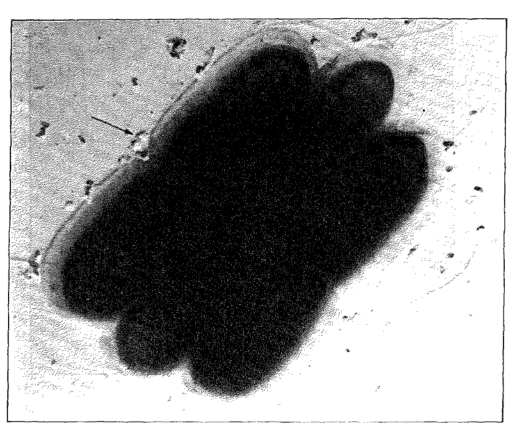
شكل ١ ـ ٧ :



(ا) وسادة كونيدية للفطر *Diplocarpon roase*.



(ب) الوسادة الكونيدية مقربة . .

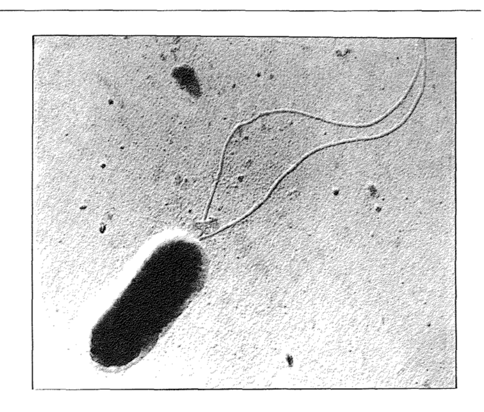


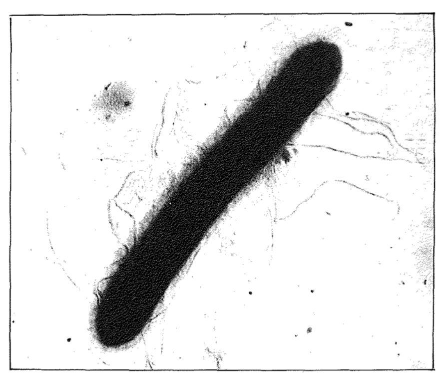
شكل ١ ـ ٨ : الخلايا البكتيرية للبكتيريا *Corynbacterium michiganense* منقسمة الى اثنين بتكوين جدار خلية فاصل.

Phoma, Phomopsis, Ascochyta, Septoria, Gloeosporium, Mycogone, Verticillium, Fusarium, Cladosporium, **and *Alternaria*.**

البكتيريا Bacteria :

معظم البكتيريا الممرضة للنبات صغيرة عصوية قصيرة مكونة من خلية مفردة ذات طول يتراوح من ١ ـ ٤ ميكرون وتحاط الخلية البكتيرية بجدار غير أنها تفتقر إلى وجود نواة بتركيبها المعروف رغم احتوائها على كل من DNA و RNA ومعدل نموها يمكن أن يكون سريع جداً وتتكاثر بطريقة الانقسام الثنائي البسيط إلى خليتين. كثير من البكتيريا الممرضة للنبات لها القدرة على الحركة في البيئة السائلة بواسطة أسواط قد تكون طرفية أو موزعة على طول جسم الخلية (شكل ١ ـ ٩). هناك جنس واحد من أجناس البكتيريا *(Streptomyces)* ينتج غزل فطري وجراثيم كونيدية في سلاسل وتشبه في ذلك الفطريات، كما أن





شكل ١ ـ ٩ :
توزيع الاهداب على الخلية البكتيرية

هناك أنواع أخرى تشبه الركتسيا في كونها إجبارية التطفل.

بالرغم من أن بعض البكتريا تنتج جراثيم إلا أن البكتيريا الممرضة للنبات لا تكـون جراثيم ولهـذا السبب لا يمكنها البقـاء لفتـرات طـويلة في الـظروف العادية إلا أن بعضها يمكنه البقاء لمدة سنة في الأنسجة الجافة. تقسم البكتـريا تبعاً لشكلها ومدى تفاعلهـا مع صبغـة جرام هـل هي موجبـة أم سالبـة، وبعض الاختبارات البيوكيماوية التي وضعت لمعرفة مدى قدرتها على تحليل واستعمال السكـريات والكـربوهيـدرات (البكتين ـ السليلوز) والبروتين. معـظم البكتيـريـا الممرضة للنبات سالبة لصبغة جرام وتحتاج الى الأكسجين في نموها وتكـاثرهـا (aerobic) أو قد يمكنها النمو في كميات قليلة منه (anaerobic) والبكتيريا السالبة لصبغة جرام تشمـل الأجناس التـالية: ***Agrobacterium*** و***Erwinia*** و***Pseudomonas*** و***Xanthomonas*** ، أما البكتيريا الممرضة للنبات الموجبة لصبغة جرام فهي تتبـع الجنس ***Corynebacterium***.

تنتشـر البكتيريـا بسهولـة عن طريق مـاء الري، التـربة، البـذور الملوثة، النباتات المصـابة، الإنسـان (عن طريق الأيـدي أو الملابس)، الهـواء، أسطح النباتات المصابة، الحشرات وبعض الفطريات.

غالباً ما تحتاج البكتيريا إلى درجات حرارة مرتفعة عن تلك التي تحتاجها الفطريات للوصول الى النمو الأمثل. ولهذا تعتبر البكتيريا ذات أهميـة كبيرة في المناطق ذات المناخ الدافىء غير أن هناك بعض الاستثناءات لهذه القاعـدة مثل ***Crynebacterium michiganense*** المسببـة لمرض التقـرح البكتيري في الـطماطم والبكتيـريـا ***Pseudomonas caryophyllii*** المسببـة لمـرض الـذبـول البكتيـري في القرنفل والبكتيـريا ***Agrobacterium tumefaciens*** المسببـة لمرض التـدرن التاجي والبكتيـريا ***Corynebacterium fascians*** المسببـة لمرض التـدرن الـورقي. وتسبب هـذه الأمراض خسـائر كبيـرة في المناطق ذات المنـاخ المعتدل. وبـالـرغم من المنـاخ الـدافىء الـذي يـوجـد داخـل البيـوت المحميـة إلا أن عـدد الأمـراض البكتيرية التي تصيب محاصيل البيوت المحمية يعتبر محدود لدرجة كبيرة.

الفيروسات Viruses :

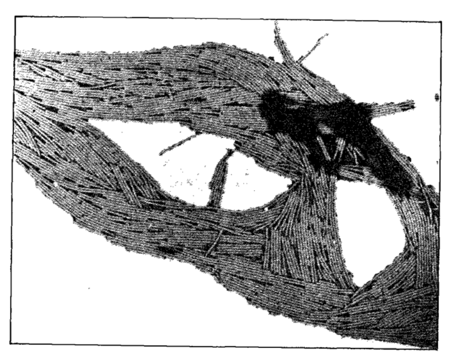
عبـارة عن جـزيئـات متنـاهيـة في الصغـر لا يمكن رؤيتهـا إلا بـالمجهـر

الالكتروني وليس لها تركيب خلوي ولكنها تتكون من حامض نووي محاط بغلاف بروتيني. يقوم الحامض النووي بالسيطرة على كافة أنشطة الفيروس وسلوكه داخل خلية العائل بما في ذلك مداه العائلي وقدرته المرضية والأعراض التي يحدثها الفيروس. ويكرر الفيروس نفسه داخل خلية النبات ولديه القدرة على استغلال نوع التحولات الأيضية داخل الخلايا في إنتاج جزيئات فيروسية جديدة بدلاً من تكوين مكونات النبات البنائية المعتادة. ولا يزال الجدل قائماً منذ اكتشاف هذه الكائنات حول ماهية طبيعتها هل هي كائنات حية أم لا؟ حيث تتميز بنشاط داخل خلية العائل وبطور خامل خارجه.

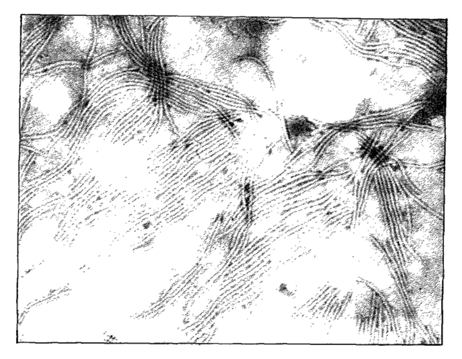
تختلف جزيئات الفيروس في الشكل والحجم فبعضها يكون عصوي صلد مثل فيروس تبرقش الطماطم TMV وجزيئاته تصل إلى ٣٠٠ نانومتر (١ نانومتر = ١ من ١٠٠٠٠٠٠ من المللمتر) وبعرض ١٨ نانومتر، والبعض الآخر عصوي مرن مثل فيروس تبرقش الخس LMV والذي يبلغ ٧٥٠ نانومتر * ١٣ نانومتر والبعض الآخر فيروسات كروية أو متعددة الأسطح مثل فيروس تبرقش ارابس AMV وقطره ٣٠ نانومتر. أو تأخذ بعض الفيروسات أشكالاً تشبه الطلقة مثل فيروس اصفرار الخس التقرحي LNYV والذي يبلغ قطره ٦٦ * ٢٢٧ نانومتر (شكل ١ ـ ١٠).

أما الحامض النووي العاري فيعرف باسم الفيرويد والذي يسبب بعض الأمراض النباتية مثل تقزم الكرايزانثيمم تنتقل الفيروسات من النباتات المصابة بها إلى الأخرى السليمة بطرق مختلفة غير أن وسيلة الانتقال ثابتة للنوع الواحد، فعلى سبيل المثال ينتقل فيروس تبرقش الطماطم ميكانيكياً عن طريق ملامسة النباتات المصابة بالأخرى السليمة ولا يمكن نقله بأي وسيلة أخرى. كما أن الحشرات لها دور هام في عملية نقل الفيروسات من النباتات المصابة إلى النباتات السليمة فنجد فيروس تبرقش الخيار CMV ينتقل بواسطة أنواع مختلفة من حشرات المن وهي من أكثر الحشرات شيوعاً في نقل الفيروسات من النباتات المصابة الى النباتات الأخرى السليمة ويتم ذلك عن طريق تغذيتها على النباتات المصابة ومن ثم على النباتات السليمة فينتقل الفيروس عن طريق الملامسة عقب التصاق الفيروس بجسم الحشرة حيث لا يحتاج الفيروس إلى

شكل ١ ـ ١٠ : اشكال اجزاء الفيروسات :

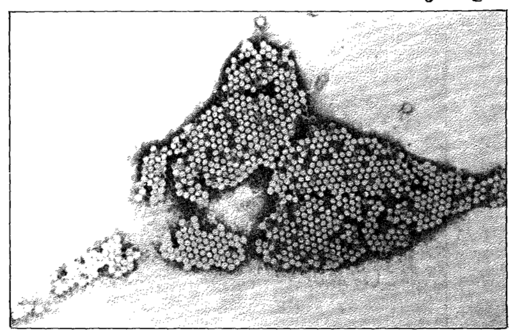


(ا) فيروس تبرقش الطماطم : شكل عصوي.

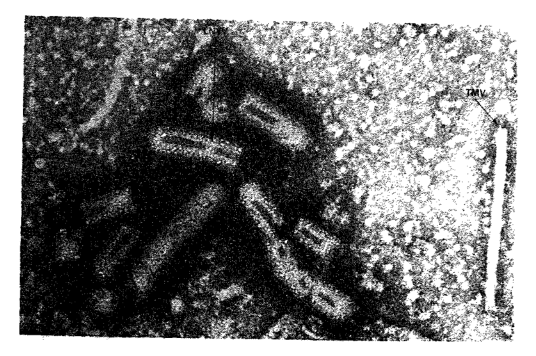


(ب) فيروس ترقش عرق القرنفل : شكل خيوط مرنة.

تابع شكل ١ ـ ١٠ : اشكال اجزاء الفيروسات :



(ج) فيروس تبرقش ارابيس : كروي او سداسي .

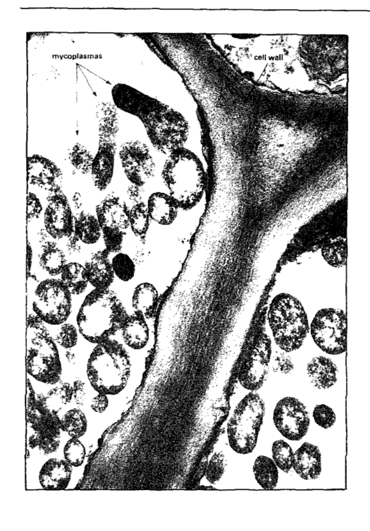


(د) فيروس تقرح الخس الاصفر: شكل الطلقة .

فترة حضانة وتعرف هذه الفيروسات بالفيروسات غير الباقية وهذه بخلاف أنواع أخرى لا يمكن نقل الإصابة بها إلى النبات السليم إلا بعد انقضاء فترة حضانة داخل جسم الحشرة قد تصل إلى ٢٤ ساعة وهذه تسمى فيروسات باقية. وتوجد حشرات أخرى تقوم بدور نقل الفيروسات من النباتات المصابة إلى الأخرى السليمة مثل نطاطات الأوراق والتربس والخنافس والحلم. ويمكن أن تنتقل الفيروسات أيضاً من محصول إلى آخر أو من حقل إلى آخر بواسطة العمليات الزراعية أو نقل الشتلات أو الأجزاء الخضرية. وحتى الآن كثير من الأجزاء الخضرية تصاب بالفيروسات داخل البيوت المحمية وبعضها ينقل أكثر من فيروس. استخدام زراعة الأنسجة النباتية يكون مفيداً في الحصول على نباتات خالية من الفيروسات. لأن الفيروسات لا تستوطن الأنسجة المرستيمية للنباتات وبسبب هذه الخاصية فإننا نلاحظ أن القمة النامية في نباتات الكرايزانثيمم (الأراولة) والقرنفل تكون غالباً خالية من الفيروسات في الوقت الذي تكون فيه بقية أجزاء النبات مصابة فيروسياً. وقد وجد أيضاً أن تنمية النباتات لمدة ٣ أسابيع على درجة ٣٧°م يساعد على زيادة احتمال خلو الأنسجة المرستيمية من الفيروسات.

الميكوبلازما Mycoplasmas :

تعتبر الميكوبلازما من الممرضات التي يمكنها إحداث الأمراض النباتية، بالرغم من أنه معروف منذ زمن بعيد أنها تسبب أمراضاً للحيوانات وتشبه الى حد كبير البكتيريا إلا أنها لا تحتوي على جدار خلوي ولذلك فإنها تكون متعددة الأشكال وتختلف في شكلها من عصويات قصيرة الى عصويات طويلة (شكل ١ ـ ١١) وهي أكبر من جزيئات الفيروسات وقد أمكن تنمية بعضها في بيئات صناعية. ومن الممكن انتقال الميكوبلازما بالطرق الميكانيكية ولو أنها تنتقل في أغلب الأحوال بواسطة نطاطات الأوراق. كثير من الأمراض التي تسببها الميكوبلازما تشابه تلك التي تسببها الفيروسات وتنتج أعراض مميزة مثل أعراض الاصفرار على المجموع الخضري، تكوين نموات صغيرة بأعداد كبيرة عند قاعدة النبات وتكوين تراكيب تشبه الأوراق بدلاً من الأجزاء الزهرية.



شكل ١ ـ ١١ : الميكوبلازما المسببة لاعراض البتلة الخضراء.

الآفـــات Pests :

من بين ما تشمله الآفات الحشرات، الحلم والنيماتـودا التي تتغذى على النباتات وتسبب أضراراً لها وليس هناك نية لتغطية الجـزء الخاص بـأضرار هـذه الآفات في هذا المرجع إلا أنه يجب أن يعرف أنها تسبب خسائر فادحة لنباتـات البيوت المحمية وأحياناً تنتج أعراض تشـابه الأعـراض التي تسببها الممـرضات الأخـرى. تعتبر حشـرات المن والذبـابـة البيضـاء والحلم من أهم الآفـات التي تسبب أضـراراً للمحاصيـل إضافـة إلى كونهـا أحد أهم عـوامل نقـل الأمـراض الفيروسية. أمـا الخنافس واليـرقات فتسبب أضـراراً نتيجة تغـذيتها على الأوراق والسيقان والجذور وأحياناً على الأزهار. بعض يرقات الحشرات التي تنتقـل عن طريق التربة مثل الديدان السلكية والديدان القارضة والحشرات الكاملة قد تسبب مشاكل، خاصة في الأماكن أو الأراضي الحديثـة التي لا يتم معاملتهـا بانتـظام. والضرر

الناتج عن الحشرات في كثير من الأحيان يعرف بوضوح نتيجة شكل الأعراض مثل القضم والحفر أو نتيجة القشر التي تحدثها الحشرات وبصفة عامة فإن الحشرات التي تتغذى بواسطة الامتصاص مثل حشرات المن والحلم والبق أو بواسطة القشر مثل التربس تنتج أضراراً فسيولوجية تظهر في صورة اصفرار أو تلون فضي على المجموع الخضري وفي كثير من الأحيان يحدث تشوهات على النباتات وتحدث أيضاً أضرار أخرى على المجموع الخضري (شكل ١ ـ ١٢)







(ا) ضرر العنكبوت الاحمر على ورقة خيار.
(ب) ضرر المن على ثمرة طماطم.
(ج) ضرر عنصر صغير عل اوراق الكرايزانثيم (الآراولة)



شكل ١ ـ ١٣
تضخمات نيماتوداد تعقد الجذور على جذور الطماطم.

وعندما تبدو الأعراض بشكل إصابات شديدة فإن هذا يدل على أن الحشرات موجودة بأعداد كبيرة بحيث يصبح من السهل الربط بين هذه الحشرات وبين الأعراض المرضية الموجودة.

النيماتودا Nematodes :

تسبب النيماتودا ضرراً كبيراً لمحاصيل البيوت المحمية وخاصة نيماتودا الحوصلات التي تصيب محصول البطاطس وكذلك الطماطم، ونيماتودا تعقد الجذور التي تتميز بتكوين عقد جذرية على المجموع الجذري للنباتات المصابة وكذلك التي تكون عقداً صغيرة مثل النيماتودا الخنجرية كما يحدث في حالة إصابة نباتات الطماطم والخيار (شكل ١ ـ ١٣). معظم الأراضي

الزراعية تحتوي على نيماتودا رمية وفي كثير من الأحيان يفضل تسميتها بالنيماتودا الحرة غير المتطفلة على النبات، أما النيماتودا المتطفلة على المجموع الجذري فتسبب عفن على الجذور (نيماتودا حوصلات البطاطس) أو نيماتودا تعقد الجذور (تحدث عقد جذرية على المجموع الجذري المصاب بها). وهناك مجموعة أخرى كبيرة من النيماتودا لها القدرة على نقل الفيروسات وبذلك تشكل أهمية كبيرة في التربة وخاصة في مشاتل الورد. النيماتودا المتطفلة على السيقان والأوراق تعيش على أسطح الأجزاء الهوائية فوق سطح التربة (المجموع الخضري) وتسبب أعراض التشوه على السيقان والأوراق والأزهار (شكل ١ ـ ١٤). والضرر الناتج عن النيماتودا يشبه في كثير من الأحيان ما تحدثه الممرضات الفطرية من اصفرار للأوراق، تقزم للنباتات، ذبول أو تشوهات في النمو.



شكل ١ ـ ١٤ :
تشوه اوراق وازهار الكرايزانثيم (الأراولة) المتسبب عن تغذية النيماتودا على الساق والورقة.

الاختلالات الناتجة عن مسببات غير طفيلية Non-pathogenic disorders :

الأمراض غير المعدية أو الاختلالات (يطلق عليها أحياناً الاختلالات الفسيولوجية) هي أمراض لا يكون فيها الممرض هو المسبب الأساسي للأعراض. وعادة ما تغزو الكائنات الدقيقة الأنسجة المهدمة لتزيد من عمق الاختلال. مثل هذه الكائنات الثانوية قد تكون طفيليات اختيارية مثل *Botrytis cinerea*. ومن أكثر مسببات الأمراض غير المعدية شيوعاً نقص أو زيادة العناصر الغذائية، الظروف البيئية (زيادة وانخفاض درجة الحرارة وزيادة وانخفاض الرطوبة)، تلوث الجو، الرياح، الضوء، المبيدات والتغيرات الوراثية.

الأمراض الناتجة عن نقص العناصر Nutritional disorders :

نقص العناصر الغذائية الرئيسية التي يحتاجها النبات يؤدي غالباً إلى ظهور أعراض مرضية على النباتات المنزرعة بداخل البيو ت المحمية. نقص عنصر النتروجين هو الأكثر شيوعاً حيث أن النباتات التي تعاني من نقص عنصر النتروجين يظهر عليها نقص في معدل نمو النبات ويصاحبه اصفرار على الأوراق الحديثة السن. نقص البوتاسيوم أقل انتشاراً والنباتات التي تعاني من نقصه يظهر عليها موت حواف الأوراق. نقص عنصر الفوسفور يظهر أثناء عملية نقل شتلات الطماطم حيث يظهر لون بنفسجي على السطح السفلي لأوراق الطماطم. نقص عنصر الماغنيسيوم يكون واضحاً على نباتات الطماطم والخيار حيث تظهر أعراض نقصه بلو ن أصفر بين عروق الورقة على الأوراق القديمة في العمر، أما نقص عنصر المنجنيز فتظهر أعراضه على شكل اصفرار بطول العروق ويظهر على الأوراق الحديثة. نقص عنصر الحديد يحدث أحياناً في الأراضي ذات القلوية المرتفعة أو عند الزراعة في البيتموس حيث يظهر اصفرار على الأجزاء الحديثة السن، ويلاحظ نقص العنصر على نباتات الطماطم ونباتات الهيدرانجيا (شكل ١ ـ ١٥). نقص العناصر الأخرى غير شائع إلا أنه من الممكن حدوثها وتنتج أعراض اصفرار أو موت للأنسجة أو ضعف نمو النباتات. نقص عنصر البورون في القرنفل يؤدي الى وقف البرعم القمي للساق الرئيسي عن النمو ويساعد على تكشف البراعم الجانبية (شكل ١ ـ ١٦). نقص عنصر الكالسيوم في الطماطم يعتقد أنه واحد من الأسباب الهامة في حدوث



شكل ١ ـ ١٥ :
ضعف اخضراري بين عرق الهايدرانجيا ناتج من نقص الحديد.

عفن الطرف الزهري في الطماطم. سمية العناصر الغذائية قد تكون سببا في تكشف الأعراض على النباتات فزيادة الأملاح بالتربة تؤدي الى ذبول النباتات ويحدث اسوداد على المجموع الخضري وضعف في معدل النمو وتقزم النباتات. أحياناً يزداد عنصر المنجنيز ويكون في صورة سهلة وخاصة بعد معاملة التربة بالحرارة حيث تؤدي إلى ظهور أعراض مرضية على محصول الطماطم والخيار وأيضاً سمية النتريت وأيونات الأمونيوم تبرتفع في التربة بعد معاملتها بالحرارة أو ببروميد الميثيل وهذه الأيونات تكون سامة للنباتات حيث تؤدي إلى منع نمو الجذور أو قد تؤدي إلى موت جذور النباتات.

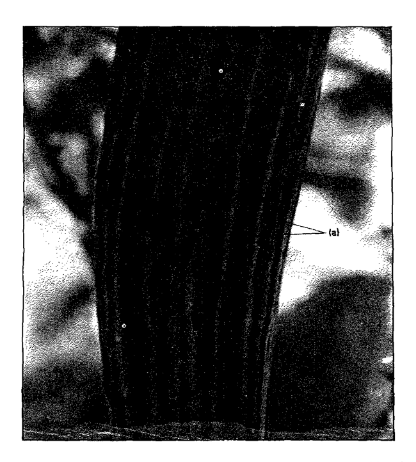


شكل ١ ـ ١٦ :
نقص البورون في القرنفل حيث البرعم الطرفي للساق الرئيسي يتوقف عن النمو.

التأثيرات البيئية Environmental effects :

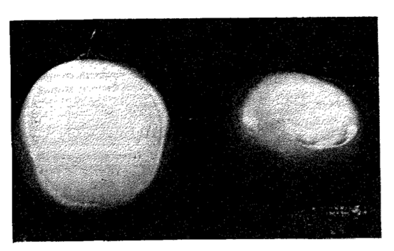
تؤثر درجة الحرارة على معدل نمو النباتات بداخل البيوت المحمية سواءاً بطريق مباشر عن طريق تأثيرها على معدل نمو النبات أو تؤثر بطريق غير مباشر عن طريق تأثيرها على الرطوبة النسبية للهواء بداخل البيوت المحمية وبدورها تؤثر على معدل نمو النباتات. في الحالات المفرطة يؤدي التجمد أو الحرارة المرتفعة إلى موت النباتات ولكن أحياناً تتكشف أعراض أخرى على النباتات عند تعرضها إلى درجات حرارة مرتفعة وأخرى منخفضة لفترات قصيرة. العديد من النباتات المنزرعة داخل البيوت المحمية غير قادرة على تحمل انخفاض

درجات الحرارة حتى لفترات قصيرة مما يؤدي إلى عدم نمـو النباتـات بداخلهـا بصورة طبيعية حتى ولو كانت فـوق درجة التجمـد. ينتج الضـرر على النباتـات كاصفرار أوراقها أو تكون بقع حلقية كالتي تحدث على أوراق نبات saintpaulia حيث تتكـون بقع مـائية على أسـطح الأوراق لمدة سـاعات وتتكـون على ثمـار الخيار أنسجة فلينية وأيضاً انخفاض درجة الحرارة إلى قرب درجـة التجمد تؤثـر على أوراق الخس وتؤدي إلى انفصـال البشرة السفلى للورقـة معـطيـة أعـراض التلون الفضي وتكـون مصحوبـة بصورة عـامة بتكـوين انتفاخـات على السـطح السفلي لـلأوراق (شكـل ١ ـ ١٧). ارتفـاع درجـة الحـرارة يسبب ضـرراً على النباتات بداخل البيوت المحمية حيث تنتج أعراض الاحتـراق فيحدث اسـوداداً لـلأنسجة نتيجـة ارتفاع درجـة الحرارة وتـظهر الأعـراض على كـل من الأوراق والثمار والأزهار وتظهر على ثمـار الطمـاطم أعراض لسعـة الشمس عند ارتفـاع



شكل ١ ـ ١٧ :

ضرر الحرارة المنخفضة لثمار الخيار باديا على شكل خطوط بنية متقرحة على سطح البشرة.



شكل ١ ـ ١٨ :
حرق الحرارة المرتفعة على ثمرة الطماطم مسببا سمطة للمناطق المتأثرة.

درجة الحرارة بداخل البيوت المحمية (شكل ١ ـ ١٨). الفترات التي تتعرض فيها النباتات لدرجة الحرارة المنخفضة تؤدي إلى زيادة الرطوبة النسبية (وهي درجة تشبع الهواء بالماء عند درجة الحرارة المعطاة) والنباتات التي تفقد الماء عن طريق الثغور على الأوراق والسيقان تتجمع قطرات من الماء على حواف الأوراق وينتج عنها كميات أخرى صغيرة من الماء (شكل ١ ـ ١٩). عندما ترتفع الرطوبة النسبية تقل عملية النتح في النباتات وذلك لأن عملية النتح يتحكم فيها الاختلاف بين الرطوبة النسبية للأوراق والرطوبة النسبية الخارجية في الجو المحيط بالأوراق.

انخفاض كمية الماء بالتربة داخل البيوت المحمية تؤدي إلى ذبول النباتات وتظهر أعراض الذبول على المجموع الخضري الحديث. أحياناً ينتج عن نقص المياه توقف نمو الأزهار أو سقوطها. ينتج عن نقص المياه في البيوت المحمية المنزرعة بالخضروات أعراض عفن الطرف الزهري في ثمار الطماطم والفلفل. يؤدي الإفراط في مياه الري أو زيادة الري في التربة إلى ذبول النباتات وقلة التهوية في التربة مما يؤدي الى تحلل الجذور وموت النباتات. قد تتلون الجذور أحياناً بلون أسود ويسهل نزع طبقة القشرة من على الجذور.

تلوث الجو Atmospheric pollution :

من أكثر المصادر شيوعاً للتلوث في معظم المشاتل الغلايات أو

المراجل، حيث أن غلاية البخار تحتوي على ثـاني أكسيد الكبـريت وهو يسبب أضرار خطيرة حتى عند تواجده بتركيزات منخفضة حيث أنه قابل بشـدة للذوبان في المـاء فهو يؤثـر على الأزهار ويؤدي إلى تسـاقط الثمـار أو منعهـا من البقـاء جالسة في مكانها وفي حالات الإصابـة الشديـدة يؤدي ذلك إلى ظهـور أعراض الاحتـراق حيث تتلون حواف الأوراق بلون بني نتيجـة لمـوت الأنسجـة. هنـاك أشكال أخرى من التلوث الجوي تسبب في أحيان أقل ضرراً لمحاصيل البيـوت المحمية والتلوث الناتج بسبب استخدام بعض المزارعين ثاني أكسيـد الكربـون لزيادة إنتاج المحاصيل وأيضاً استخدام المواد الكيماوية أو وجود مخزن بـداخل البيوت المحمية يؤدي إلى ظهور وتكشف الأعـراض على النباتات. تسبب المواد الكيماوية مثل أكسيد النيتريت أو الإيثلين أو الأوزون أضراراً مميزة على النباتات حيث يحـدث موت لـلأوراق أو يحدث تشـوه لنمو المحصـول نتيجة استخـدام الإيثلين. تؤدي الـظروف المناخيـة التي تمنع من معـدل التغيير الـطبيعي للهواء بداخل البيوت المحمية الـذي يقدر بحـوالي ٣ مرات للتغيـر/ ساعـة إلى زيادة



شكل ١ ـ ١٩ :

نقط ماء متدمع من حواف اوراق الخيار.

فـرصة حـدوث الضرر. يعتبـر تغير الـظروف المناخيـة في الليـالي الصقيعيـة أو الضبابية هي الأسوأ.

الضرر الفيزيائي Physical damage :

ضرر الرياح، البرق، الآلات والعاملين لا يحدث بصفة مستمرة للنبـاتات داخـل البيوت المحميـة بالـرغم من أن كل العـوامل يمكن أن تـظهـر أعـراض مرضية، وعامة فـإن الضرر يعـرف على أنه تـأثير فسيـولوجي مثـل موت حـواف الأوراق وتلونهـا بلون بني وتثقيب الأوراق أو حـدوث خـدوش أو جـروح. حتى حـركة الهـواء القليلة تضر بـأزهار الكـرايزانثيمم المتكشفـة كما تـظهر أعـراض الاحتـراق على سطح قلنسـوة بعض سلالات عيش الغـراب إذا مـا كـان تحـرك الهواء شديداً.

المواد الكيماوية السامة Toxic chemicals :

العـديد من مبيـدات الحشرات تستخـدم على نبـاتـات البيـوت المحميـة وبعض النباتات ذات حسـاسية أكثـر لبعض هذه المـواد الكيماويـة عن غيرهـا. على سبيـل المثال تـظهر بعض أصنـاف نباتـات الكرايـزانثيمم مـدى واسـع من الحساسية فبينما قد يلائم أحد الأصنـاف الرش بمـادة كيماويـة فإن هـذه المادة الكيمـاوية قـد تؤدي الى ظهور أعـراض السميـة على أصنـاف أخـرى فـالمبيـد الفطري داينوكاب ينتج أعراض تشبه أعراض التبرقش على بعض أصناف نباتات الكـرايـزانثيمم ومبيـد DDT على نبـاتـات الخيـار مثـل آخـر حيث يـظهـر على المحصول المعامل به اصفرار حاد واضح. وكثيراً ما يتكرر حدوث الضرر الناتج عن استخدام المبيدات نتيجة إضافتها بمعدلات مرتفعة أو الرش في مرحلة غيـر مناسبة من مـراحل تكشف المحصـول، حيث تختلف الأعـراض من مـوت القمـة النامية للنبات الى تكشف أعراض الاصفرار أو التقرح والانحلال على الأوراق.

ربما تكون مبيـدات الحشائش من أكثـر المواد الكيمـاوية التي تؤدي الى ظهـور الأعـراض المـرضية حيث ينتـج الضرر نتيجـة الإهمـال عن طـريق تلوث ماكينات الرش أو نتيجة اندفاع تيار الرش خلال وسائل التهوية أو مداخل البيوت المحمية. وعامة فإن إضافة مبيدات الحشائش خارج البيوت المحميـة تؤثر على المحصول إذا حدث دخـول المبيدات خـلال قنوات مصـارف المياه الى داخـل البيوت المحمية.

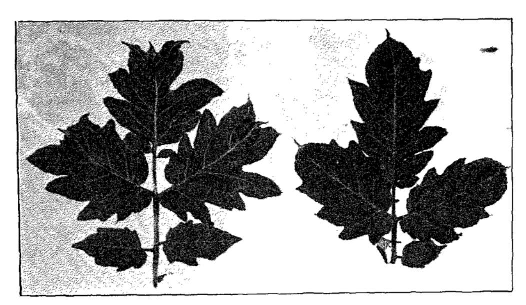




شكل ١ ـ ٢٠ :
تشوه اوراق الطماطم المتسبب عن TBA 2 3. 6.

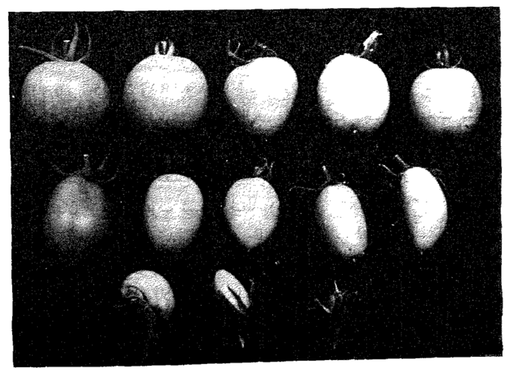
مبيدات الحشائش من نوع منظمات النمو والهرمونات المبيدة للحشائش مثل 1.4.D و 2, 4, 5-T وTBA و MCPA تسبب ذبول للنباتات في نفس اليوم الذي تم فيه إضافة المبيد وينتج عن الجرعات تحت الجرعة المميتة تشوه واضح على الأوراق وتصبح عروق الأوراق متوازية ويحدث اختزال لسطح الأنسجة لتصبح صغيرة خضراء وفي كثير من الأحيان تأخذ الأوراق المتأثرة شكل الفنجان أو شكل عرف شبيه بالغطاء (مقلنس) (شكل ١ ـ ٢٠). بعد أن ينمو النبات فإن الأعراض تبدو أقل وضوحاً إلا أن التأثير الخفيف للنباتات يؤدي إلى ظهور تشوه للأوراق وفي كثير من الأحيان تبدو الأعراض أكثر وضوحاً على قمة الورقة ويحدث تجعد للأوراق (شكل ١ ـ ٢١).

ثمار نباتات الطماطم المصابة أو المتأثرة عامة يحدث لها استطالة وتأخذ لون ارجواني مزرق وتكون بذور أقل (شكل ١ ـ ٢٢). نباتات الخس والطماطم والفلفل من أكثر المحاصيل حساسية حيث أن القرنفل والكرايزانثيمم تبدو أقل حساسية لمثل هذه المواد الكيماوية. يعتبر كلوريد الصوديوم واحد من أكثر



شكل ١ - ٢١ :

تأثير بيكلورام و TBA - 2,3, 6 على تخطيط وريقات الطماطم .



شكل ١ - ٢٢ :

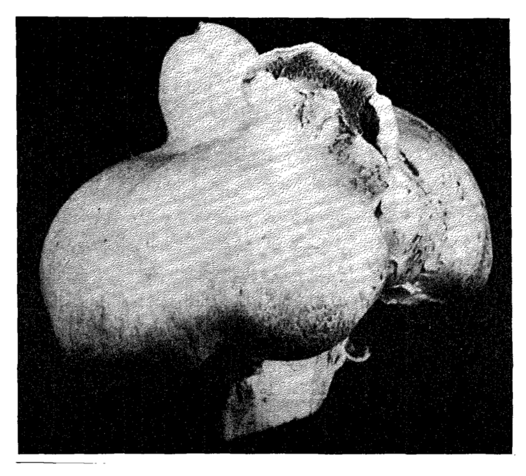
تشوه ثمار الطماطم المتسبب عن جرعات تحت مميتة لمبيد الحشائش MCPA.

مبيدات الحشائش سمية وفي كثير من الأحيان يستخدم لقتل جميع الزراعات وخاصة المحيطة بالبيوت المحمية وأيضاً لقتل النباتات الموجودة في الممرات، وقليل من النباتات يمكنها أن تنجو من ضرره، وعامة فإن دخول المواد الكيماوية الى البيوت المحمية نتيجة تلوث التربة أو المياه أو أصص وصناديق الزراعة يؤدي الى ظهور أعراض ضرر هذا المبيد والتي تشمل اصفرار بطول عروق الورقة ثم موت الأنسجة بعد فترة قصيرة ثم موت النبات بالكامل. وبالمثل فإن باراكوت وبعض أنواع مبيدات الامينوتريازول الحشرية يمكنها إنتاج الأعراض المرضية. ويمكن أن ينتج عن رذاذ مبيد الحشائش باراكوت بقع بنية دائرية على الأوراق المتأثرة به ويمكن أيضاً لمبيد الحشائش أن يمتص في التربة محدثاً أعراض التخطيط البنية على سيقان النباتات المتأثرة.

أما مبيدات الحشائش أماينوتريازول التي تلوث التربة فتتسبب في إنتاج النباتات لأوراق جديدة خالية من الكلوروفيل ولذا فإن نباتات الكرايزانثيمم المتأثرة بمثل هذا المبيد تظهر فقداً واضحاً للون الأخضر في النموات الحديثة والأعراض الغير طبيعية يمكن مشاهدتها على محصول فطر عيش الغراب نتيجة التلوث بالمواد الكيماوية حيث ينتج عن وجود بعض الكيماويات خاصة الزيوت المعدنية والفينولات تكشف أنسجة خياشيم على قمة القلنسوة في وقت نمو الحوامل الجرثومية بالإضافة إلى الوضع الطبيعي وهذه الأعراض أطلق عليها اسم Rose comb (شكل ١ ـ ٢٣).

التشوهات الوراثية Genetical abnormalities :

الأعراض الناتجة عن التشوهات الوراثية قد تختلط في كثير من الأحيان مع أعراض الأمراض الفيروسية ففي نباتات الطماطم فإن التلون الفضي للمجموع الخضري من الأعراض الشائع حدوثها. تظهر هذه الأعراض أثناء عمليات الإكثار حيث تظهر بقع فضية صغيرة وعادة تكون منتظمة الشكل وقد تظهر على الأوراق خاصة إذا كانت النباتات سبق تعرضها الى درجات حرارة منخفضة والنباتات المتأثرة عادة ما تنمو بطريقة عادية عند زراعتها بالخارج وعند زراعة نباتات الطماطم في موسم الزراعة مبكراً جداً فقد تظهر أعراض التلون الفضي على النبات بالكامل وتأخذ الأوراق اللون الفضي الرمادي وكثيراً ما يحدث الالتفاف ويفشل النبات في عقد الثمار. مثل هذه الأعراض قيمت على



شكل ١ ـ ٢٣ :
تكوين الخياشيم على سطح عيش الغراب ناتج عن تلوث التغليف بزيت معدني.

أساس أنها صفة وراثية وإذا حدثت إصابة للنباتات الكاملة ينتج عنها خسائر كبيرة في المحصول.

الطفرات يشاهد حدوثها بصورة متكررة على نباتات القرنفل والكرايزانثيمم حيث أن البتلات أو حتى نصف الأزهار قد تختلف عن اللون الأصلي لها، ويحدث اصفرار زاوي يشبه التبرقش على أوراق بعض النباتات مثل صنف الخس ايقيس وإن كانت أحياناً تعتبر صفة جمالية مرغوبة تجارياً. وأعراض التخطيط على السيقان والأوراق التي قد تنتهي بسقوط وموت النبات قد يحدث على بعض أصناف الطماطم خاصة الصنف سيستون كروس وهذا المرض يسمى التقرح ذاتي التولد ومعروف أن سببه يرجع إلى التشوهات الوراثية.

الفصل الثاني

تشخيص المرض النباتي، تجميع وتحليل الحقائق والمعلومات

DISEASE DIAGNOSIS- ASSEMBLING AND INTERPRETING THE FACTS

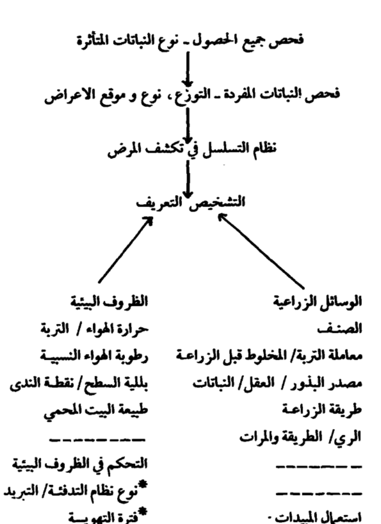
التشخيص السليم للمرض النباتي عادة ما يكون أول خطوة نحو مكافحته الناجحة وعندما يتم التعرف على المرض النباتي والمسبب المرضي فإن الخطوات الضرورية لمكافحته يتم اتخاذها بعد ذلك. لتشخيص المرض فإنه من الضروري الحصول على معلومات واضحة تشمل فحص الأعراض الموجودة على الأجزاء النباتية، توزيع النباتات المصابة في المحصول، متى بدأ تكشف الأعراض، الصنف المنزرع، معاملات التربة، تغذية النباتات أو تسميدها واستخدام المبيدات كلها عوامل هامة يجب أخذها في الاعتبار (شكل ٢ ـ ١) يأتي في مقدمة المعلومات السابقة طبيعة اعراض المرض وانتشارها ولذا فسوف نتعرض لها بتفصيل أكثر. أول خطوة لتشخيص المرض المتفشي هي فحص المحصول وطبيعة انتشار النباتات المصابة.

توزيع النباتات المصابة:

THE DISTRIBUTION OF AFFECTED PLANTS

إنتشار وتوزيع النباتات المصابة قد يكون بطريقة عشوائية أو غير عشوائية ويعتمد ذلك على العديد من العوامل منها المرض، المحصول، نظام الزراعة وطريقة انتشار المسبب المرضي. عموماً كلما كبرت المساحة المنزرعة كلما سهل ذلك تفسير توزيع المرض فمثلاً وجود نباتين مصابين يظهر عليهما الأعراض من بين ١٠ نباتات سليمة قد يعني القليل بينما وجود بعض

شكل ٢ ـ ١ : تجميع المعلومات لتشخيص المرض . .



المساحات المرضية في مساحة محصولية كبيرة يمكن أن يكون إشارة مفيدة لتشخيص المسبب. النباتات المزروعة في أصص أو صناديق يمكن أن تظهر أيضاً أنمطة خاصة لأعراض المرض. ما هي العوامل التي تؤثر على توزيع وانتشار المرض؟ يوجد العديد إلا أن بعض هذه العوامل شائع ومستمر حدوثه وبالتالي فسيتم مناقشتها.

النباتات الفردية : Individual Plants

موقع النبات المفرد المصاب حتى في بيت محمي كبير يمكن أن يعطي معلومات قيمة فمثلاً وجود النبات المصاب بالقرب من مدخل البيوت المحمية أو بالقرب من صنبور المياه قد يكون انتقاله سهلاً ويتم فعلاً بواسطة المزارع. وتبعاً للمحصول فإنه يمكن التعرف على المرض من خلال جمع معلومات تشمل الظروف المحيطة به والتي يتعرض لها هذا النبات ووجود نبات مصاب بالقرب من المدخل يعطي دلالة على أن المرض قد يكون سببه فتح باب البيت المحمي وبالتالي فإن حشرات المن من الممكن أن تهاجم النباتات وتنقل معها الأمراض الفيروسية وبهذه الطريقة يتكرر حدوث الإصابة عن طريق الحشرات الناقلة للفيروس حيث أن بداية ظهور الأعراض الناتجة عن الأمراض التي تنتقل بالحشرات تكون بالقرب من مدخل البيت المحمي.

أما وجود نباتات مصابة بحالة فردية وموزعة توزيعاً عشوائياً داخل المحصول فقد يرجع سببه إلى انتقال المرض عن طريق البذور مثل فيروس تبرقش الخس LMV أو تدل على أن المسبب ينتقل عن طريق الشتلات أو العقل كما هو الحال في مرض الذبول الفيوزاريومي في القرنفل وبالرغم من أن عدد النباتات المصابة لا يمثل عادة سوى القليل من المجموع الكلي السليم إلا أن وجود هذه النباتات يؤدي إلى ارتفاع شدة الإصابة في المحصول المتزرع ومثال ذلك فإن الزراعة في تربة غير معقمة أو معقمة بطريقة غير جيدة يؤدي إلى إصابة الجذور بأعفان ويكون توزيعها بصورة عشوائية أيضاً.

ووجود نسب صغيرة من الإصابة مع وجود نظام التوزيع العشوائي للنباتات المصابة قد ينتج أيضاً عن عوامل وراثية غير طبيعية كما في حالة ظهور اللون الفضي على أوراق نباتات الطماطم.

المجموعات الكبيرة من النباتات : Large groups of plants

وجود مجموعات النباتات المصابة في البيوت المحمية شائع جداً وغالباً ما تكون تلك النباتات موجودة في جزء من البيت المحمي وقد يكون توزيع هذه المجموعات منتظماً أو عشوائياً. وغالباً ما تتأثر مجموعات نباتية كبيرة إذا ما كانت الظروف البيئية في البيت المحمي متفاوتة بدرجة ملحوظة. طبوغرافية أو

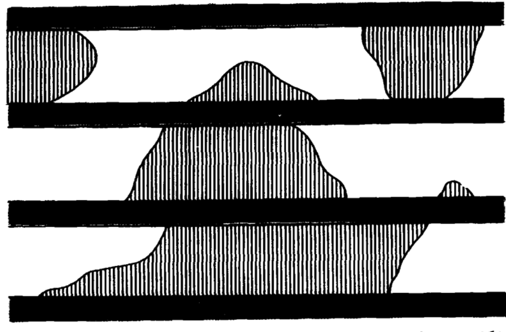
موقع البيت المحمي يؤثر على الظروف البيئية فإذا كانت ميول البيت المحمي في إتجاه الشرق أو الشمال فإنه ينتج عن ذلك مناطق مرتفعة وأخرى منخفضة وترتفع الحرارة إلى أعلى معدلاتها فتختلف درجات الحرارة تبعاً لذلك بطول البيت المحمي وأحياناً بعرضه كما أن لدرجة الحرارة تأثير مباشر على الرطوبة النسبية للهواء بداخل البيت المحمي. يعتمد العديد من المسببات المرضية على وجود الماء على سطح الأوراق أو فترات طويلة من الرطوبة العالية جداً واللازمة لا نبات الجراثيم الفطرية ولهذا السبب فإن أجزاء من البيت المحمي قد تكون أكثر ملائمة لتطور المرض عن أخرى في نفس البيت المحمي. غالباً ما يشاهد انتشار المرض النباتي متأثراً بمثل تلك العوامل البيئية وحتى بيئة التربة تتأثر بالحرارة الجوية. غالباً ما يشيع وجود العفن الرمادي المتسبب عن الفطر *Botrytis cinerea* في الأجزاء الباردة من البيت المحمي لأن الرطوبة ترتفع فيها لفترات طويلة مع وجود الماء على سطح الأوراق. وفي المقابل نجد أن مرض البياض الدقيقي يكون أكثر انتشاراً في الأجزاء الدافئة حيث أن انبات الجراثيم الكونيدية يتم عند درجات رطوبة مرتفعة ولكن بدون وجود الماء بصورة حرة على الأوراق. غالباً ما يتبع الحرارة العالية فترات طويلة من الرطوبة العالية والتي تحدث عندما تنزل درجات الحرارة اثناء الليل موفرة بذلك ظروف مثالية لتكشف البياض الدقيقي.

قد تؤثر حرارة التربة أيضاً على توزيع المرض فخطوط النباتات المصابة على طول الجوانب الخارجية للبيت المحمي تدل غالباً على حرارة تربة ملائمة في هذه المناطق لمسببات مرضية معينة، ومثل هذه المناطق لكونها الأقرب إلى الأرض المكشوفة فهي غالباً أكثر رطوبة وأكثر صعوبة في التعقيم ومن الشائع وجود أعفان الجذور الفيتوفثورية على الطماطم في مثل تلك المناطق.

المجموعات الصغيرة المتوزعة عشوائياً:

Small randomly distributed groups

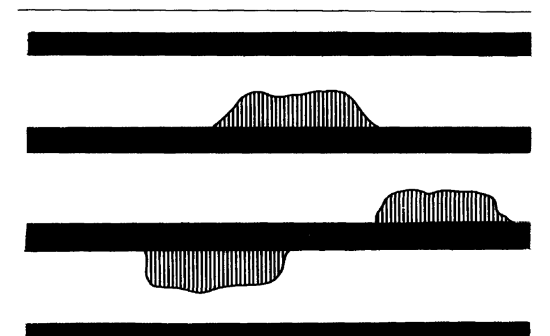
أمراض التربة من الممكن أن تحدث بصورة عشوائية رغم أنها لا تظهر غالباً في النباتات المنزرعة داخل البيوت المحمية بسبب الاستعمال المكثف لمطهرات التربة ولكن بسبب صعوبة مكافحة بعض المسببات المرضية وبالذات



شكل ٢ ـ ٢ : التوزيع العشوائي لمرض ذبول الفيلوفورا المتسبب عن الفطر *Phialophora cinerescens* في أحواض القرنفل

تلك المسببة لأمراض الذبول الوعائي مثل فطريات Fusarium وPhialophora على القرنفل فإنه يتكرر حدوثها بصورة عشوائية ولكن في نفس مناطق ظهورها سابقاً (شكل ٢ ـ ٢) وأيضاً فإنه من الواضح أن مساحات المرض العشوائية يكون واضح ارتباطها أحياناً بطريقة الزراعة أو زارع معين. مثل هذا التوزيع للذبول يمكن أن يدل على نسبة عالية من الأجزاء التكاثرية المصابة في حزمة نباتات زرعت جميعها بواسطة شخص واحد (شكل ٢ ـ ٣).

كما يمكن أن يحدث التوزيع العشوائي للأعراض المرضية في صناديق الأنبات أيضاً. وعموماً فإن التأثيرات بشكل عام يمكن إرجاعها إلى مشاكل فيزيائية أو كيميائية مثل نقص الماء الحاد والتسميد الزائد أو المعدلات السامة من المواد الكيميائية ولكن مساحات المرض العشوائية غالباً ما يرجع وجودها إلى المسببات المرضية. وعادة ما تظهر الأمراض المتولدة بذريا على شكل مساحات صغيرة من النباتات المصابة تكون محدودة في مساحة أو مساحتين في عدد قليل من الصناديق كما في مرض تبقع الأوراق على لوبيللا المتسبب عن الفطر *Alternaria alternata*. من ناحية أخرى فإن أمراض الذبول الطري قد تؤثر



شكل ٢ ـ ٣ : أنتشار مرض الذبول الفيوزاريومي في القرنفل
نتيجة زراعة عقل (اجزاء تكاثرية) مصابة

ممر مشايـة
نباتات مصابة

على نسبـة كبيره من البـادرات بالـرغم من أنها تبـدأ من مساحـات صغيـرة وهي متسببة عن فطريات متولدة في التربة وإذا ما تلوث مخلوط التربة بها فإن جميـع النباتات المنقولة منها قد تموت لاحقاً.

المجموعات الصغيرة المتوزعة غير عشوائياً أو بانتظام:

Small non- randomly or regularly distibuted groups

عادة ما تدل رقع النباتات المصابة عند قنوات التصريف أو مراوح التهـوية على أمراض مرتبطة بالرطوبة والمعادن السامة في الميـاه المتنقطة من السقف أو مسببات أمراض متولدة هوائياً. وتعطي قنوات التصريف المتسربة رقعاً من التربة الرطبة تؤثر على كفاءة تطهير التربة وتوفر المواد الغذائيـة. وحيثما كـانت قنوات التصـريف معدنيـة فإن معـدلات سامـة من العناصـر المعدنيـة تتجمع أحيـاناً أو تسبب حـرق للنباتـات إذا ما نـزلت نقط الماء الملوث مبـاشـرة على المجمـوع الخضري. مثل هذه الأعراض تـظهر في محـاصيل الخس خـاصة إذا مـا جرى الماء المتكثف على الهيكل الحديدي قبل أن يبدأ بالتنقيط على النباتـات. وفي وسط البيت المحمي تشكل مراوح التهوية مشاكل مماثلة لكل من النقط السـامة

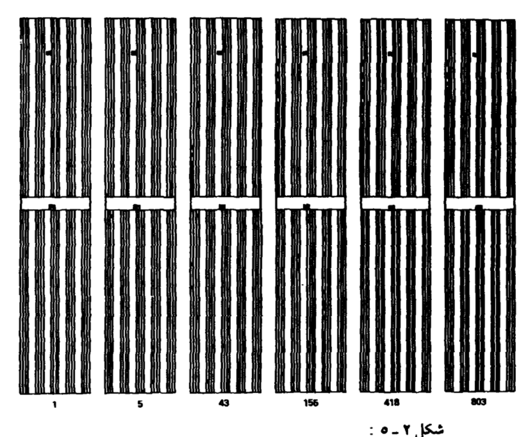
من الزيت المستعمل في تزييت نظام البيت المحمي أو من المبيدات السامة المتولدة هوائياً. البيوت المحمية في مناطق الإنتاج الكثيف للحبوب تكون معرضة دائماً لأضرار رش مبيدات الحشائش وخاصة أن معظم الرش الزراعي يتم في مايو ويونيو حيث الحرارة العالية ومراوح تهوية البيوت المحمية المفتوحة. واسوأ النباتات تأثراً توجد في مجموعات تحت مراوح التهوية حيث تحصل هذه النباتات على أعلى جرعة من إنحرافات الرش. قد يدخل المن إلى البيت المحمي بطريقة مشابهة وبالتالي فقد تظهر الأمراض الفيروسية المتولدة من المن توزعاً مرضياً بطريقة مشابهة. غالباً ما تترطب النباتات الموجودة تحت مراوح التهوية بالمطر وهذه الظروف ملائمة لتطور بعض الأمراض الفطرية خاصة وتبقعات الأوراق. في محاصيل القرنفل غالباً ما يبدأ صدأ القرنفل في أحواض الزراعة تحت مراوح التهوية وبالذات في البيوت المحمية الأقدم حيث يحدث تسرب من فتحات التهوية حتى وهي مغلقة. عادة ما توجد خطوط النباتات المصابة إذا ما كان المرض المعدي ينتقل من خلال الأعمال الزراعية ومثل هذه الطرق تكون واضحة في محصول الطماطم المصاب بعفن ساق ديديميللا عندما ينتقل الفطر الممرض على سكاكين وايدي ملوثة وحالما تتلوث سكاكين القطع عند قطع تقرحات ساقية فإنها يمكن أن تبقى ملوثة لثلاثين

شكل ٢ ـ ٤ : أنتشار الفطر *Didymella lycopersici* المسبب لمرض عفن الساق في الطماطم عن طريق الأيدي وسكاكين القطع

○ نبات سليم

● نبات مصاب

→ أتجاهات العمل في المحصول



شكل ٢ ـ ٥ :

توزيع TMV في الطماطم مظهرا انتشارا تبعا لاتجاه العمل في المحصول.

▬ نباتات طماطم يظهر عليها أعراض الأصابة بفيروس TMV

قطعة قادمة. غالباً ما تنتشر الإصابة على طول خط من النباتات رغم أن الخطوط المجاورة خالية من المرض وذلك لأن العامل عادة ما ينتقل بأدواته الملوثة على طول الخط (شكل ٢ ـ ٤). ينتشر المرض الفيروسي تبرقش أوراق الطماطم TMV بنظام توزيع واضح تتكشف فيه أعراض التبرقش تبعاً لاتجاه العمل في المحصول (شكل ٢ ـ ٥).

توزيع المرض بصورة مباشرة يمكن أن يحدث لأسباب بيئية أو فيزيائية أو كيميائية. الجزء المعرض للشمس من البيت المحمي قد يصبح حاراً جداً في منتصف النهار مما يؤدي إلى الأضرار بالثمار والأزهار. وعلى العكس ففي الجانب البارد حيث تكون الحرارة بضع درجات أقل من المعدل الآمن فإنه قد يحدث الضرر للنموات الحديثة والثمار الغضة. المعاملة بمبيدات غير ملائمة أو ظروف رش غير ملائمة والمخاليط الغير متوافقة أو بتركيزات عالية قد تسبب ضرراً للمجموع

الخضري والثمار. مثل هذا الضرر يظهر التوزيع غير المتساوي للمبيد عندما يكون الضرر محدوداً في الجزء أو الجانب من النبات الذي تم الرش عليه. ثمار الخيار معرضة جداً للضرر بأي من هذه المسببات حيث يظهر عليها نسيج جاف بني ومتقرح يمنع نمو الثمرة وينتج عن ذلك ثمرة متهشمة.

التلوث الكيميائي للخشب المستعمل لعمل صناديق الزراعة يمكن أن يؤدي إلى التأثير على نصف تلك الصناديق خاصة إذا كانت إحدى القواعد الخشبية ملوثة بمبيد حشائش عالي السمية مثل كلوريت الصوديوم.

توزيع الأعراض على النباتات المصابة:

THE DISTRIBUTION OF SYMPTOMS ON AFFECTED PLANTS

الموضوع التالي للإعتبار هو توزيع الأعراض على النبات المتأثر. من الممكن أحياناً التمييز بين أعراض مسببات الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية وأن نفرق بين هذه الأعراض وبين تلك الأعراض التي يسببها الضرر الفيزيائي أو الكيميائي أو الاختلالات الغذائية فقط بملاحظة توزيع وخصائص الأعراض على النباتات المصابة.

قد تحدث الأعراض على جميع الأوراق أو على الأحدث أو الأكبر منها أو على جانب أو آخر من النبات. بعضها قد يكون محدوداً بسطح واحد من الورقة أو كلا السطحين أو حواف الورقة أو نصلها أو بين العروق أو دون علاقة بوضع العروق. مثل هذا الإختلاف في توزيع الأعراض موضح جيداً بأعراض نقص العناصر والسمية على الطماطم والملخصة في جداول ٢ ـ ١ و ٢ ـ ٢. يمكن تعلم الكثير من توزيع الأعراض على الأوراق ولكن القليل يمكن معرفته عن المسبب من توزيع الأعراض على السيقان والجذور.

الأعراض على الأوراق الأكبر عمراً: Symptoms on the older leaves

تبقعات الأوراق وتلطخاتها وتغير لونها الظاهرة على ورقة واحدة أو ورقتين من أكبر أوراق النبات عمراً عادة ما تدل على اختلالات غذائية. وأعراض نقص الماغنيسيوم يكون حدوثها أكثر شيوعاً على الأوراق الأكبر عمراً وخاصة الطماطم والخيار والفلفل والكرايزانثيمم. الضرر الفيزيائي كأعراض الاحتراق ذات

جدول ٢ ـ ١ : اعراض نقص العناصر وتوزعها على نباتات الطماطـم . . .

نقص العنصر	الاعراض	التوزع
النيتروجين	لون اخضر باهت كلي للأوراق ونمو	كل النبـات ولكن يبـدأ على الأوراق الكبيرة العمر
الفوسفور	مغزلي الاوراق خضراء داكنة مع تلون ارجواني على السطح السفلي . اصفرار ارجوانية العروق الكبيرة العمر وتقزم النباتات .	كل النبات
البوتاسيوم	احتراق حواف الورقة وضعف الاخضرار بين العروق	كل النبات ولكن يبدأ على الاوراق الاكبر عمرا
الماغنيسيوم	ضعف اخضرار بين العروق الاوراق مصبحة صفراء بالكامل	الاوراق الاكبر عمرا
الكالسيوم	الاوراق خضراء باهته عند قممها وعلى طول حوافها مصبحة في آخر الامر متقرحة	الاوراق الاصغر عمرا
الكبريت	ضعف اخضرار بين العروق وارجوانية العروق مع بقع وتلطخات تقرحية مكتشفة بين العروق	كل النبات
المنجنيز	ضعف اخضراري باهت بين العروق غالبا مايكون محدودا في النسيج على طول العروق	الاوراق الاحدث والمتوسطة العمر
الحديد	ضعف اخضراري باهت بين العروق مصبحا بسرعة اصفر الى ابيض ولكن من بقاع العروق خضراء .	الاوراق الاحدث عمرا

تابع جدول ٢ ـ ١ : اعراض نقص العناصر وتوزعها على نباتات الطماطم . . .

نقص العنصر	الاعراض	التوزع
البورون	الاجزاء الخلفية من الوريقات ضعيفة الاخضرار مع تقرح خفيف للعروق. اذا كان حادا تموت القمة النامية الرئيسية .	الاوراق الاكبر عمرا والمتوسطة العمر ولكن ايضا القمة عندما يكون حادا
الزنك	تبقعات تقرحية للاوراق والتفاف السويقة الى اسفل	بصورة اساسية الاوراق
النحاس	التفاف الوريقات الى اعلى بشكل انابيب السويقات تلتف الى اسفل	بصورة اساسية الاوراق الاحدث
موليبدينوم	ضعف اخضراري باهت بين العروق	الاوراق الاكبر عمرا

جدول ٢ ـ ٢ : اعراض سمية العناصر وتوزعها على نباتات الطماطم . . .

سمية العنصر	الاعراض	التوزع
النيتروجين	النمو متقزم وبطيء ، النباتات خضراء داكنة ، الاوراق صغيرة	الاوراق الاحدث عمرا
الفوسفور	ينتج نقص المنجنيز والحديد	
البوتاسيوم	النمو متقزم وبطيء والنباتات خضراء داكنة	كل النباتات ولكن على وجه الخصوص الاوراق الاحدث
الماغنيسيوم	لايوجد	
الكالسيوم	ينتج نقص الحديد والمنجنيز	
الكبريت	لايوجد	
المنجنيز	بقع تقرحية بين العروق على الاوراق الاكبر عمرا مع تخطيط بني على السويقة والساق . ضعف	الاوراق الاحدث والاكبر عمرا تتأثر ولكن تظهر اعراضا مختلفة

تابع جدول ٢ ـ ٢ : اعراض سمية العناصر وتوزعها على نباتات الطماطم . . .

سمية العنصر	الاعراض	التوزع
	اخضراري بين العروق وخفض في حجم الاوراق الاحدث	
الحديد	لايوجد	
البورون	تقرح حافي والتفاف الوريقات مع بقع تقرحية بين العروق. الاوراق المتأثرة تكون جافة وورقية	الاوراق الاكبر عمرا
الزنك	نباتات متقزمة ذات سيقان نحفية. الاوراق صغيرة. الاوراق الاحدث عمرا تظهر ضعفا اخضراريا بين العروق مع ارجوانية السطح السفلي، الاوراق الاكبر قد تلتف الى اسفل.	كل النبات ولكن بصفة خاصة الاوراق الاحدث
النحاس	مشابه لسمية الزنك	كل النبات
الكلورايد	مشابه لسمية النيتروجين والبوتاسيوم	كل النبات

التوزيع الغير مرتبط بعروق الورقة وبأشكال واحجام مختلفة قد تكون محدودة بالأوراق السفلى خاصة عندما تكون مشتركة مع التبقعات أثر المعاملة بالمبيدات أو الأسمدة. ذبول الأوراق الأكبر عمراً فقط هو غالباً دلالة على وجود مسببات أمراض وعائية فطرية أو بكتيرية ويمتد الذبول عادة حتى يعم جميع النبات.

أعراض تظهر أساساً على الأوراق الأكبر عمراً ولكن بتأثير يقل على الأوراق الأصغر عمراً:

Symptoms mainly on the older leaves but with a decreasing incidence towards the younger

أعراض نقص العناصر تظهر هذا التوزيع على الأوراق حيث يحدث اصفرار بين العروق أو على طولها فعندما تكون معدلات ماغنيسيوم التربة منخفضة جداً فإن حوالي نصف الأوراق ربما يتأثر. كما أن أعراض سمية المنجنيز واحتراق أطراف الأوراق نتيجة نقص البوتاسيوم تكون عادة أكثر وضوحاً على الأوراق الأكبر عمراً.

العديد من تبقعات الأوراق الفطرية والبكتيرية تتكشف بكثافة كبيرة على الأوراق الأكبر عمراً. مثل هذه التبقعات والتلطخات يمكن عادة أن تميز عن تلك المتسببة عن عوامل أخرى بسبب:

١ ـ كونها غالباً ذات أحجام وأشكال متساوية تقريباً على جميع الأوراق الكبيرة المصابة وهي ثابتة في اللون والقوام.

٢ ـ هناك تدرج في حجم البقع من الأكبر إلى الأصغر عمراً من الأوراق حيث توجد التبقعات الأصغر على الأوراق الصغيرة وتتدرج في الكبر إلى قاعدة النبات.

٣ ـ في أكثر الأحيان أما أن الأوراق الأصغر لا تصاب أو أن تبقعاتها صغيرة جداً.

٤ ـ التبقعات والتلطخات ربما تكون محاطة بجوانب مختلفة اللون.

٥ ـ حواف البقع والتلطخات غالباً ما تكون غير واضحة التحديد.

أعراض تظهر أساساً على الأوراق الأحدث عمراً:

Symptoms mainly on the younger leaves

يحدث مثل هذا التوزيع لأعراض التبقعات والتلطخات مع الاختلالات الغذائية والأمراض الفيروسية وبعض الأمراض الفطرية والبكتيرية والحروق الفيزيائية والكيميائية. أعراض نقص العناصر المحددة بالجزء الأعلى من النبات تشمل عناصر الكالسيوم والمنجنيز. نقص الكالسيوم يؤثر على القمة النامية وتصبح الأوراق ذات لون أخضر باهت أو مصفرة تماماً إذا كان النقص حاداً.

يظهر نقص المنجنيز على هيئة اصفرار على طول العروق على الأوراق العليا مما يتسبب عن جعل تخطيط العروق بارزاً. أعراض الأمراض الفيروسية غالباً ما تكون واضحة في الأوراق الأحدث عمراً والتي تكون متكشفة تماماً. وقد تقل أيضاً في الكثافة في الأوراق الأكبر عمراً والتي مع بعض الأمراض كمرض التبرقش الأخضراري في الخيار تكون عديمة الأعراض. التبرقش الأخضر أو الأصفر والبقع الدائرية والصفراء الناتجة من الإصابة الفيروسية تكون عموماً غير مرتبطة بشكل التعريف في الورقة.

عندما تكون البقع والتلطخات متسببة عن بعض مسببات الأمراض الفطرية والبكتيرية فإن الأوراق العلوية تكون الأكثر تأثراً خاصة عندما تكون مثل تلك المسببات داخلة من خلال مراوح التهوية أو عندما يحدث الإنتشار نتيجة الري فوق النباتات كما في أمراض لفحة البطاطس واحتراق الورقة البكتيري في الطماطم.

التبقعات والتلطخات والشائبات المتسببة عن عوامل فيزيائية أو كيميائية يمكن أن تحدث في أي مكان على النبات ولكن في الأغلب توجد على الأوراق الأحدث عمراً أو متوسطة العمر. قد يمكن توضيح ذلك بحقيقة أن هذه الأوراق هي في العموم الأكثر حساسية والجزء الأعلى من النبات هو القسم الأكثر تعرضاً. توزيع ومظهر التبقعات والتلطخات الكيميائية والفيزيائية لها بعض المميزات الخاصة مثل ما يلي:

(أ) غالباً ما يكون التوزيع ذو اتجاه محدد فيحدث على جانب واحد من الجزء الأعلى من النبات.

(ب) غالباً ما ينتج الضرر من حادثة واحدة وهو بالتالي محدد بورقة أو ورقتين.

(جـ) بسبب أن الأعراض تنتج من حادثة واحدة فليس هناك تكشف واضح للبقع.

التبقعات الناتجة من إضرار كيميائية هي غالباً دائرية أو تظهر نظاماً واضحاً حسب اتجاه سريان السائل الكيميائي فهي منتظمة وبنية اللون عموماً ولها حافة حادة الوضوح. وهي ذات أحجام مختلفة على النبات أو حتى على الورقة الواحدة بالرغم من مظهرها المتطابق في النواحي الأخرى وليس هناك تطور واتساع واضح للبقع.

ذبول الأوراق الأحدث عمراً والقمم النامية يحدث فقط بسبب اختلال في عمل الجذور والذي قد يكون مؤقتاً بسبب نقص الماء أو الغمر الزائد للتربة أو معدلات عالية من أملاح ذائبة في التربة وقد يكون دائماً نتيجة فقد الجذور بتلف فيزيائي أو كيميائي أو آفات أو مسببات مرضية. الفقد الزائد للماء نتيجة رطوبة نسبية منخفضة جداً أو إصابة فيروسية يمكن أن يحدث الذبول في الأوراق الأحدث عمراً.

الأعراض المقصورة على أحدث الأوراق عمراً:

Symptoms confined to very young leaves

ضرر مبيدات الحشائش المنظمة للنمو المتسببة عن مبيدات مثل 2,4-D أو MCPA تظهر أولاً في الأوراق الأحدث عمراً مؤثرة على شكلها ونموها. النباتات النامية في التربة ذات المعدلات العالية من الملح الذائب غالباً ما تظهر عمقاً في اللون الأخضر في الأوراق الأحدث عمراً بينما تظهر الأوراق الأخرى طبيعية ومثل هذه النباتات عادة ما يكون معدل نموها قليلاً.

أعراض مقصورة أساساً على السطح العلوي للورقة:

Symptoms mainly confined to the upper leaf surface

الحدوث الأكثر شيوعاً لأمراض البياض الدقيقي يكون على الأسطح العلوية وقد يحدث غزو لسطح الورقة السفلي إلا أنه أقل حدوثاً وأقل شدة. أعراض ضرر الآفات خاصة إذا تسبب عن عناكب حمراء أو تربسات يكون أكثر وضوحاً على السطح العلوي للورقة.

أعراض مقصورة أساساً على السطح السفلي للورقة:

Symptoms mainly confined to the lower leaf surface

تكون مسببات أمراض الصدأ والبياض الزغبي جراثيمها على السطح السفلي للأوراق. ومع ذلك فإن كلا المجموعتين تستحث عموماً أعراض طفيفة كالأصفرار على سطح الورقة العلوي فوق البقع المتجرثمة مباشرة.

الأعراض المرتبطة بثغور الورقة توجد بشيوع أكثر على السطح السفلي

حيث توجد الثغور بأعداد أكبر. تعتبر الأوديما مثلاً شائعاً لمثل هذا العرض. تغلظات الورقة أو البثرات الصغيرة المشبعة بالماء التي تتكشف على أوراق العديد من أنواع ال michiganense تنتج ذبول مميز على حواف الأوراق متبوع بتقرح حافي.

أعراض مقصورة أساساً على حافة الورقة:

Symptoms mainly confined to the leaf margin

بعض نقص العناصر مثل نقص البوتاسيوم تؤدي إلى إصفرار أو تقرح لحواف الورقة. المعدلات السامة للمبيدات الجهازية تسبب أيضاً إصفرار في جوانب الورقة مع توزيع غير مستمر في الغالب للنسيج المصفر. وبالمثل فإن الفقد الزائد للماء خلال الهايداثودات يمكن أن يؤدي إلى اختزال نسيج حافة الورقة مؤدياً إلى التقرح والذي يشار إليه في الخس على أنه احتراق القمة. بعض البكتيريا الوعائية المنتجة للمواد السامة مثل *Corynebacterium michiganense* تنتج ذبول مميز على حواف الأوراق متبوع بتقرح حافي.

أعراض مقصورة على نصل الورقة: **Symptoms confined to the lamina**

تحدث تبقعات الأوراق وتلطخاتها في أغلب الأحيان على النصل بعيداً عن حافة الورقة. تكون الأعراض مقصورة أحياناً على منتصف الورقة خاصة العرق الرئيسي أو ربما بدرجة أقل العروق الثانوية. عندما يتسمم النبات بكلورايت الصوديوم فإنه في البداية تتأثر العروق فقط ولكن عندما يكون التلوث خطيراً فإن كل الورقة تموت ولاحقاً يموت النبات بأكمله. الأعراض التي تكون جميعها دائماً بين العروق تدل عموماً على نقص العناصر أو السمية (شكل ١ ـ ١٥). مثل هذه الأعراض المستقلة تماماً عن نظام العروق تكون في أغلب الظن مستحثة من قبل مسببات مرضية.

أعراض مقصورة على جانب واحد من النبات أو جزء من الجانب:

Symptoms confined to one side of a plant or part of one side

مثل هذا التوزيع يكون مثالاً نموذجياً للأعراض الناتجة من الضرر الفيزيائي أو الكيميائي وغالباً ما تتأثر جميع النباتات في المحصول. يحدث مثل

هذا التوزيـع بعد المعـاملة بطريق الصـدفة بمبيـدات الحشائش من جهـاز رش ملوث ولكن درجة العرض قـد تقل مـع المسافـة بعيداً عن نقـطة بدايـة الرش. الضرر الكيميائي والحـراري غالبـاً ما يؤثـر على جانب واحـد من النبات بسبب مـوقع النبـات فيما يتعلق بـزجاج مكسـور أو التعرض للشمس أو مصـدر المـادة الكيميائية.

ذبول جزء من النبات يحدث عندما يتضرر الساق غالباً بتبقعات فطريـة إما عند نقط تفرعات الساق أو في أحد أجزاء الأفرع. وتظهر الأوراق بعد ذلك عند النهاية البعيدة عن الساق أعراض الذبول. بعض مسببات الـذبول الـوعائيـة مثل *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* تغزو جزءاً من النسيج الوعائي وتؤدي إلى ذبول جانب واحد من النبات.

أعراض مشابهة للذبول على جميع الأوراق:

Wilt- like symptoms on all leaves

مثل هذه الأعراض قد تحدث بعد التعـرض لمبيد حشـائش من منظمـات النمو وتظهر عموماً خلال ٢٤ ساعة من الحادث. بالرغم من أن النبات يظهر أنه قـد ذبل فـإن الأوراق تظهـر أنها لا زالت متمـاسكة ويعـرف مثل هـذا التفاعـل للنبات بأنه epinasty. عرض مشابه يحدث في نباتات الطمـاطم خلال الأطـوار الأولى لتكشف ذبول الفيوزاريوم. يحدث الـذبول الكـامل للنبـات أيضاً خـلال الأطوار المتقدمة من الذبـول الوعـائي وأمراض أعفـان الجذور كمـا يحدث مـع فترات الجفاف الطويلة.

تـوزيع الأعـراض على الساق:

SYMPTOMS DISTRIBUTION ON STEMS

أكثـر أعراض السـاق شيوعـاً هي التقرحـات والمناطق المتحللة المكـونـة لتبقعات ساقية. مثل هـذه البقع تحـدث عند أي نقـطة على الساق من مستـوى التربة إلى قمة الساق. عند مستوى التربة تدل عادة على هجوم مسببات أمراض متولدة في التربة. الأعراض المقصورة على العقد أو مناطق الساق المتضررة قد تكـون نتيجة غـزو مرضي لنسيـج النبـات الغض أو من نقـل المسبب المـرضي

خلال العمليات الزراعية. تحدث الخطوط والتخطيطات على نسيج الساق المتوسط أو الصغير العمر خاصة بعد هجوم مسبب فيروسي ولكن التخطيطات الصفراء على قاعدة الساق المقصورة على جانب واحد تدل على ذبول الفيوزاريوم خاصة في الطماطم ويمتد كثيراً فوق مستوى التربة وليس مقصوراً في ال ١٠ أو ال٢٠ سم لقاعدة الساق. أن نمو الجذور العرضية من قاعدة الساق يدل على وجود بقع ساق عند أو تحت مستوى التربة.

توزيع الأعراض على الجذور:
SYMPTOMS DISTRIBUTION ON ROOTS

تعفن الجذور هو العرض الأكثر انتشاراً، وعموماً فإن تعفن الجذر المرضي يبدأ مع تكشف بقع صغيرة والتي قد تمتد وقد تؤثر في النهاية على كل المجموع الجذري. التعفن الإجمالي السريع للجذر قد ينتج عن ظروف تربة غير ملائمة مثل التشبع المائي أو سمية الكيميائيات. التوزيع غير المتساوي لعفن الجذر قد يحدث إذا كان تعقيم التربة قد عمل بطريقة غير جيدة إما خلال الأكثار أو في البيت المحمي. نباتات الطماطم المزروعة في تربة خالية من المرض ولكن نقلت إلى بيت محمي ملوث سوف تظهر أعراض تعفن الجذور على الجذور الجديدة أثناء نموها في تربة البيت المحمي بينما تبقى الجذور النامية في تربة الأكثار سليمة في البداية. والعكس يمكن أن يحدث أيضاً إذا كانت تربة الأكثار ملوثة وتربة البيت المحمي خالية من المرض.

أنهاء جمع المعلومات:
COMPLETING THE COLLECTION OF INFORMATION

يمكن الحصول على معلومات إضافية قد تساعد في تشخيص المرض من تفاصيل إنتاج المحصول من البذور أو العقل إلى النقطة التي تشاهد فيها الأعراض لأول مرة. بعض أهم هذه الأمور المتعلقة تشمل:

البذور: حيث يعرف إصابة شحنات بعض الأصناف بالمرض.

العقل: المصدر والظروف التي انتجت فيها العقل وتخزينها بعد ذلك بعد التجذير والظروف عند الوصول يمكن أن تعطي بعض الدلالة على ملائمتها

لإنتاج محصول خالي من المرض. العقل المخزنة في مبردات غالباً ما تكون بطيئة في الإستقرار وبداية النمو وبعض الممرضات تتشجع بدرجات الحرارة المنخفضة خلال التخزين مثل ***Alternaria dianthi*** على القرنفل.

معاملة مخلوط التربة أو التربة قبل البذر أو الزراعة: طريقة التطهير وتفاصيلها قد تدل على ضعف في النظام وتقترح المسببات المحتملة خاصة إذا كان تاريخ زراعة البيت المحمي معروفاً. ومن المهم معرفة الوقت الفاصل بين تعقيم التربة والزراعة بوصف أن المستويات السامة من الكيماويات يمكن أن تحدث.

مصدر الماء: ماء الشبكات العامة غالباً ما يكون خالياً من الممرضات ولكن ماء البحيرات والبرك يمكن أن يكون مصدراً محتملاً للمرضات والتلوثات الكيماوية.

الصناديق والأصص: إن تلوث الأواني بالممرضات أو الكيماويات يمكن أن يؤدي إلى الظهور المبكر للأمراض.



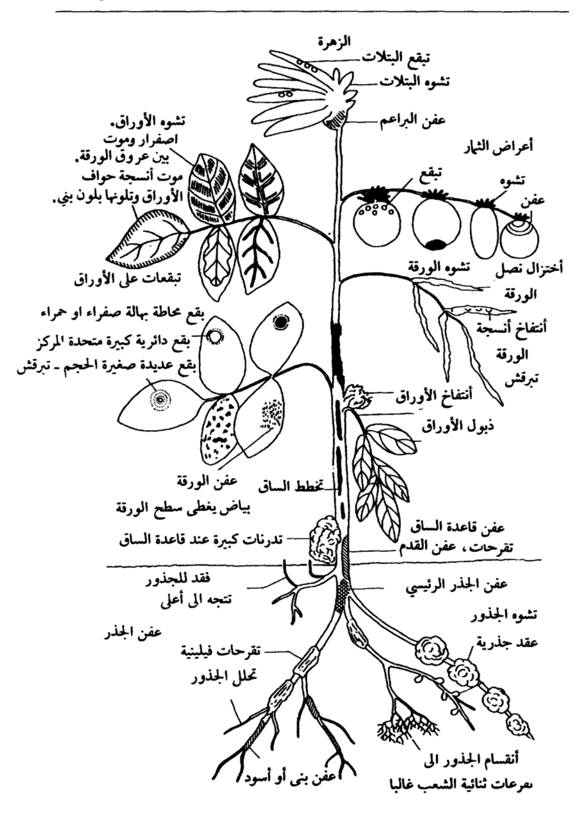
الفصل الثالث

الأعراض المرضية ووظائف النبات
SYMPTOMS AND PLANT FUNCTION

قد يكون العرض مميزاً لمرض معين وقد يكون شائعاً لأمراض مختلفة. مجموع الأعراض المرضية المميزة لمرض معين تعرف بالطيف المرضي. قد تحدث الأعراض على الجذور، السيقان، الأوراق، الأزهار والبذور ومن المهم جداً ملاحظة جميع الأعراض عند دراسة المرض. أن دراسة المرض النباتي مرتبطة بالمسبب غالباً ما تؤدي إلى نتائج مضللة فبينما قد يدل النبات الذابل على وجود مسبب ذبول وعائي فإن العرض قد ينتج أيضاً عن هجوم مسببات مرضية أخرى أو عن عوامل فيزيائية أو كيميائية مختلفة أو يكون نتيجة مباشرة لظروف بيئية غير ملائمة. الفحص القريب للنبات سوف يمكن غالباً بعض أن لم يكن أغلب العوامل غير المتعلقة لكي تستبعد. الأخذ بعين الاعتبار لوظيفة الأجزاء المختلفة من النبات سوف يساعد في فهم تأثيرات المرض وبهذه الطريقة قد يقترح أين يمكن أن يركز الفحص من أجل تحديد المسبب (شكل ٣ - ١).

الجذور : Roots

للجذور ثلاث وظائف أولية هي امتصاص الماء، العناصر الغذائية ونقل هذه المواد وتثبيت النبات. امتصاص الماء والعناصر الغذائية يكون أكثر فاعلية في منطقة الشعيرات الجذرية والموجودة قريباً من القمة النامية. ويتم النقل خلال النسيج الوعائي المركزي وتعمل أنسجة القشرة المحيطة كمنطقة تخزين للغذاء. كما يعطي النسيج الوعائي المركزي الجذور قوتها ويحدد عمق المجموع الجذري فاعليته كوسيلة للتثبيت. عادة ما تظهر الأعراض المرضية على الجذور على شكل تعفنات وتقرحات وتدرنات واختلالات في المجموع



شكل ٣ - ١ : أعراض الأمراض النباتية .

الجذري وتلون عام وفي حالات استثنائية يحدث فقد في الانتحاء الطبيعي للجذور. تعفن الجذور أول ما يؤثر على الأنسجة الخارجية للجذر والتي تشمل خلايا القشرة التي تظهر أعراض التلون البنية في أغلب الحالات والحمراء أحياناً كما في تعفن الفطر ***Phoma*** الجذري على الكرايزانثيمم. ويمكن أن يكون تعفن القشرة واسعاً جداً بينما لا يتأثر النبات جدياً كما في مرض تعفن الجذر القشري أو البني في الطماطم. وهذا من المؤكد تقريباً أنه بسبب أن النسيج الوعائي ما زال عاملاً والنبات منتج كمية كافية من الجذور الجديدة ليمكن الشعيرات الجذرية من امتصاص الماء والعناصر الغذائية. وعلى العكس فإن الفطر ***Phomopsis Sclerotoides*** المسبب لمرض تعفن الجذر الأسود في الخيار يغزو في بعض الأحيان الجذور في فترة زمنية قصيرة معفناً جميع الأنسجة. عندما يحدث هذا فإن المجموع الجذري يتوقف عن العمل فيحدث الذبول وتظهر أعراض النقص على الأوراق. قد يكون تعفن الجذور بطيئاً أيضاً بالرغم من اكتماله لاحقاً وهذا عادي تماماً لنبات الكرايزانثيمم الذي يكون في طور الأزهار قبل أن تصبح التأثيرات الكاملة لتعفن الفطر ***Phoma*** الجذري واضحة. يؤثر تعفن الجذر سلبياً أيضاً على ثبات النبات ولكن بوصف أن العديد من نباتات البيوت المحمية مسنودة بأشرطة أو أعواد فإنه من غير الشائع أن يكون فقد الثبات واضحاً. ومع ذلك فإن هذا يتضح أحياناً بصور دراماتيكية من خلال نباتات الخيار النامية في مراقد القش النباتية. فطالما أن القش يتحلل فإن المراقد ينزل مستواها مولدة ضغطاً معتبر على نباتات الخيار التي تكون مربوطة بسلك مساند. الجذور السليمة تحت مثل هذه الضغوط قد تكون مشدودة مثل العظام المربوطة ولكن إذا ما حدث تعفن الجذر فإن النباتات المتأثرة يمكن نزعها من المرقد.

في بعض الأحيان قد تحفز المسببات المرضية الانقسامات الخلوية في أنسجة الجذر ويتكون نتيجة لذلك التدرنات والنموات التورمية الصغيرة. وهذه عادة متقشرة أو متصلبة على أسطحها وتختلف في الحجم تبعاً للمسبب المرضي والعائل. فمثلاً بكتيريا التدرن التاجي ***Agrobacterium tumefaciens*** يمكن أن تستحث تكوين تدرنات كبيرة جداً عند قاعدة الساق وعلى الجذور الرئيسية للعديد من العوائل الخشبية مثل الورد. كما تستحث نيماتودا تعقد

الجذور تكون الدرنات على جذور الطماطم والخيار. وهذه قد تكون واسعة وشاملة إلى الحد الذي تتدلى فيه مثل خرزات المسبحة عندما ،كشفة ،عن المجموع الجذري. وتنتج النيماتودا الخنجرية تدرنات صغيرة (٢ ـ ٣ ملم) ليست واضحة في الحال على جذر الورد. وإذا ما استجابت خلايا الجذور بالزيادة في الحجم عوضاً عن الانقسام فإن الجذور قد تنتفخ وتتشقق لتكون تبقعات شبه تقرحية على السطح. وينتج هذا عندما يكون الطماطم متأثراً بالفطر *Pyrenochaeta lycopersici* بالرغم من أن عرض التقرح القشري مقصور على الجذور الأسمك حجماً حيث تظهر الجذور الرفيعة تعفناً بنياً. ما لم تكن الدرنات أو التعفنات القشرية واسعة جداً فإنها لا تؤثر جدياً على نمو النبات. عادة فإن مثل هذه الأمراض تزيد تدريجياً في الحدة مع المحاصيل المتعاقبة ويدل وجود بعض النباتات بأعراض مرضية على الحاجة إلى تطبيق إجراءات المكافحة من أجل منع فقد المنتوج في المحاصيل المستقبلية.

هناك عرض غير عادي ناتج عن أنشطة البكتيريا *Agrobacterium rhizogenes* وهو نمو جذور الخيار في اتجاه علوي (معاكس) بحيث أنها تخرج وتنمو عمودياً من سطح التـ بة.

ضرر القمم النامية للجذور له تأثير واضح على نمو النبات بوصفه يتداخل جدياً مع امتصاص الماء والعناصر الغذائية. يظهر النبات المتأثر تفرعاً واسعاً وكثيفاً للجذور مع انقسامات ثنائية التفرع في الغالب. كنتيجة لهذا الضرر الجذري فإن النباتات تتقزم وتظهر الأوراق أعراض نقص العناصر بالرغم من امتلاكها ظاهرياً لمجموع جذري كثيف.

تدخل مسببات أمراض الذبول الوعائية النباتات من خلال الجذور ولكن الجذور المصابة تبقى بلا أعراض حتى يصل النبات حالة متقدمة من الذبول وحينئذ يبدأ التعفن.

السيقان: Stems

إن الوظائف الرئيسية للساق هي مساندة النبات ونقل العناصر الغذائية والماء. تشمل أعراض الساق البقع التقرحية، الخطوط أو التخطيطات، التدرنات والتشوهات. وظيفة المساندة للعديد من نباتات البيوت المحمية ملغى

إدائها بسبب استخدام الأشرطة والأعواد ولكن حتى بالرغم من كل ذلك فإن النباتات قد تنهار إذا ما تعفن الساق. مثل هذا الإنهيار للساق يكون شائعاً عندما تكون نباتات الطماطم مصابة بمسببات مرضية شرسة مثل ***Didymella lycopersici*** وبالمقابل فإن الفطر ***Botrytis cinerea*** قد ينتج عدداً كبيراً من البقع المحدودة والتي لا تنفذ عميقاً إلى الساق وينمو النبات بالتالي طبيعياً. يمكن أن تؤثر تبقعات الساق على وظيفة النقل وتسبب الذبول. لمسببات أمراض الذبول الوعائية هذا التأثير أيضاً عن طريق تسبيب الانسدادات في الأنسجة الوعائية كما أن بعضها ينتج مواد سامة أيضاً.

ليس من الشائع استحثاث التشوهات الساقية من قبل الممرضات بالرغم من أن بكتيريا التدرنات الورقية ***Corynebacterium fasciens*** تسبب تكاثر مضاعف لقمم البراعم النامية منتجة مجموعة متزاحمة من النموات الورقية تعرف عامة بالتدرنات الورقية. يمكن مشاهدة هذه الأعراض في بعض الأحيان في المراقد النباتية والنباتات المزروعة في أصص وهي تغير الشكل دون أن تؤثر سلبياً على نمو النبات. وبشكل مشابه فإن الضرر لقمة الساق يمكن أن يؤدي إلى تشوه الساق المعروف بالتفلطح (Fasciation) حيث تصبح النقطة النامية متعددة ولكن السيقان الناتجة لا تنفصل تماماً وتبقى متحدة جنباً إلى جنب لتنتج ساق كبيرة مسطحة. التفلطح شائعة في الخيار بالرغم من أن مسببها غير معروف بدقة.

الأوراق: Leaves

تعتبر الأوراق ولمدى أقل السيقان هي المناطق الرئيسية لتصنيع المواد الكربوهيدراتية في النباتات الخضراء. في عملية التمثيل الضوئي يتحول ثاني أكسيد الكربون والماء في وجود الضوء واليخضور إلى مواد كربوهيدراتية ويتضمن ذلك تبادل الغازات خلال سطح الورقة. يفقد الماء خلال الأوراق وبصفة أساسية عن طريق الثغور بواسطة النتح ولكن أيضاً بواسطة التدميع خلال الثغور المائية الواقعة عند حواف الأوراق. الأمراض التي تؤثر على منطقة التمثيل الضوئي في النبات أو تتداخل مع العلاقات المائية الطبيعية سوف تؤثر أيضاً على نمو النبات. قد تتطور أعراض الأوراق على جميع سطح الورقة ؟

جزء منه ويكون التأثير على نمو النبات في بعض الأحيان متناسباً مع مساحة الورقة المتأثرة. تظهر الأعراض على الأوراق اختلافات معتبرة في الشكل واللون، فقد تكون مصفرة أو تقرحية، منتظمة أو غير منتظمة في الشكل محدودة بالعروق ومحاطة بهالة قد تكون صفراء أو حمراء وقد تكون مثقوبة في الوسط لتعطي العرض المسمى بثقب الطلقة. قد لا تظهر أعراض الأوراق المتسببة عن ممرضات ممرضاً واضحاً أو أن الغزل الفطري غير نامي أو قليل النمو أو تكون بدون تراكيب تكاثرية (جرثومية) كما في البياض الزغبي على الخس أو العفن الأخضر على جميع المحاصيل. أو قد يكون لها تراكيب جرثومية مثل الكويمة الكونيدية أو الوعاء البكنيدي أو البثرات أو الوسائد ولكن بدون غزل فطري نامي بوضوح كما في صدأ القرنفل والبقعة السوداء على الورد.

الممرضات، الأضرار الفيزيائية والكيميائية والظروف البيئية أو الغذائية غير الملائمة غالباً ما تتداخل مع وظيفة اليخضور والأوراق المتأثرة قد تصبح شاحبة اللون وتظهر اصفراراً مميزاً وأخيراً تتقرح أو اصفرار وتقرح شديدين مصحوب بسقوط مبكر. مثل هذه الأعراض غير متخصصة بالرغم من أنه عندما يؤخذ التوزيع في الاعتبار فقد يكون هناك بعض الدلالة على مسببها. التغيرات في التوازن الهرموني للنبات يمكن أن تؤثر على نمو وتكشف الأوراق وتنتهي بتحويرات في شكلها كتقليص مساحة النصل ليصبح على شكل خيوط أنسجة شبه محلاقية والحادث في الطماطم المصاب بفيروس تبرقش الخيار وأيضاً ببعض سلالات فيروس تبرقش الطماطم كما أن الفقاعات في نسيج ورقة الخيار هو عرض متسبب عن فيروس الضعف الأخضراري المرقش التبرقشي في الخيار وضرر الحرارة المنخفضة على الخس. كما تحدث على السطح السفلي لورقة الطماطم نموات زائدة مكونة لألسنة جناحية صغيرة تعرف باسم enations عندما يكون مصاباً بسلالات معينة من فيروس تبرقش الطماطم.

تلعب الأوراق دوراً أساسياً في تنظيم علاقات النبات المائية. الفقد السريع للماء من الأوراق بواسطة النتح له تأثير مباشر على امتصاص الماء والعناصر الغذائية خلال الجذور فعندما يقل النتح فقد يظهر النبات قلة في معدل النمو وفي الحالات الحادة يحدث الضرر للأوراق. الفقد الزائد للماء

يؤدي إلى الذبول، وبالرغم من أن هذا العرض يكون مرتبطاً غالباً بالحرارة المرتفعة، الرطوبة المنخفضة والامتصاص غير الكافي للماء خلال الجذور فإنه يمكن أيضاً أن يكون نتيجة هجوم الممرضات والتي تزيد من معدل النتح كما يحدث في الأطوار المبكرة من تكشف مرض ذبول الفيوزاريوم وتبرقش الطماطم في الطماطم. ويمكن عن طريق تظليل المحاصيل والرطوبة المستمرة أن ترتفع الرطوبة النسبية وينخفض النتح ويمنع الذبول نتيجة لذلك.

قد يؤدي الفقد الزائد للماء خلال الثغور المائية عند حواف الأوراق إلى ضرر دائم للخلية وتظهر الأوراق عندئذ تقرح حافي محدود. غالباً ما تتأثر قمم الأوراق بشدة بالرغم من أنه في الخيار والطماطم والخس قد تتقرح جميع حواف الورقة. على العكس من ذلك فإن قلة فقد الماء قد تؤدي إلى أن يصبح نسيج الورقة حول الثغور مشبعاً بالماء. تظهر نباتات الخس هذا العرض كثيراً في الشتاء والذي يطلق عليه الزجاجية. وإذا ما لوحظت هذه الظروف في طور مبكر وتم تقليل الماء عن طريق تقليل الرطوبة النسبية للهواء فإن الضرر الدائم للأنسجة المصابة يمكن تلافيه.

النمو الجيد للنبات والزراعة الناجحة يتضمنان دائماً التوازن بين امتصاص الماء بواسطة الجذور وفقد الماء خلال الأوراق. التأثيرات الرئيسية لأمراض الورقة هي بالتالي ليست فقط لتقليل التمثيل الضوئي ولكن أيضاً التداخل مع علاقات النبات المائية وكلتاهما من الوظائف ذات الأهمية الأساسية للنبات.

الأزهار، الثمار والبذور: Flowers, fruits and seeds

تنتج البذور كنتيجة للأخصاب الذي يتم في الزهرة والوظيفة الحيوية للزهرة هي المحافظة على النوع. التلقيح والأخصاب عمليات أساسية للإنتاج الناجح لمحصول الطماطم ولكن الأمر ليس كذلك بالنسبة للخيار حيث أن الزهور الأنثوية غير الملقحة تنتفخ لتكون ثمار لا بذرية.. العديد من أزهار نباتات البيوت المحمية تكون عميقة وهي تزرع بسبب جمالها aesthetic. الأمراض من هذا النوع تؤثر على جودة المنتج النهائي.

قد تظهر الأزهار أعراض فقد اللون كما يشاهد في الكرايزانثيمم المصاب

بفيروس الطماطم aspermy، فقد في الحجم كما في فيرويد تقزم الكرايزانثيمم، وتبقع البتلات الشائع رؤيتها في العديد من النباتات مثل بخور مريم Cyclaman المتأثر بالفطر *Botrytis cinerea* أو إنهيار كامل للزهرة مثل تعفن عقد الكرايزانثيمم كنتيجة لهجوم الفطر *Didymella chrysanthemi* المسبب للفحة الشيلم.

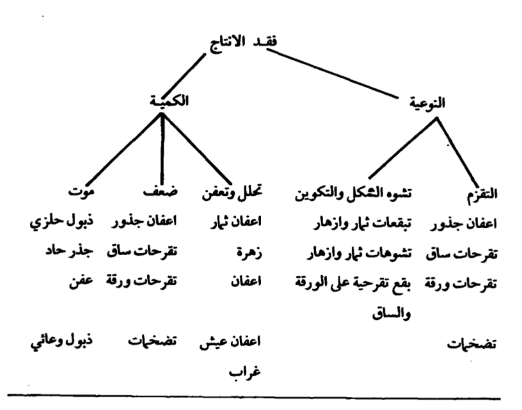
قد تتأثر جودة الثمار بشكل مشابه كما في البقعة الشبحية في الطماطم وضرر البرد الغير مرضي في الخيار والتي تشوه السطح وتقلل الجودة. تتعفن بعض الثمار بواسطة الممرضات مثل تعفن ثمار الخيار بالفطرين *Didymella bryoniae* و*Cladosporium cucmerinum*. التلون الداخلي لثمار الطماطم يتكشف أحياناً عندما يصبح النبات مصاباً بفيروس تبرقش الطماطم بالرغم من عدم حدوث تعفن. في مثل هذه الثمار قد تسود البذور وتنكمش ويتوقف انباتها. يحدث تلون مماثل وضرر للبذور في ثمار الطماطم والفلفل الحلو المتأثرة بتعفن طرف الزهرة.

هناك عدد من الأمراض المتولدة في البذور تحدث على نباتات المراقد ولكن هذه عموماً لا تؤثر على مظهر الحبوب ويهاجم الممرض البادرات بعد الأنبات.

المرض وفقد المحصول : DISEASE AND CROP LOSS

لقد شوهد حالاً كيف يؤثر المرض على الوظائف الضرورية لأعضاء النبات وبهذه الطريقة قد يقلل من نمو النبات والإنتاج. بالإضافة فإن أعراض المرض على الأزهار والثمار غالباً ما يكون لها تأثير مباشر على الجودة (شكل ٣ ـ ٢). أحياناً ولكن ليس دائماً يكون الإنتاج متعلقاً بكمية المرض الموجودة. على سبيل المثال قد يكون هناك علاقة مباشرة بين مدى تعفن الجذر أو مساحة الورقة المتأثرة وقلة الإنتاج. ومع ذلك فإن تفسير معدلات المرض وفاقد الإنتاج معقد بعدد من العوامل مثل تفاعل المسبب والعائل، معدل غزو وانتشار المسبب، وقت تكشف المرض فيما يتعلق بنضج المحصول، التعويض من قبل النباتات السليمة في المحصول والعوامل البيئية والطبيعية المختلفة التي تؤثر على تكشف الوباء. وسوف يتم أخذ بعض الأمثلة للأمراض وتأثيراتها على الإنتاج في الإعتبار بتفصيل اكثر.

شكل ٣ ـ ٢ : المرض وفقد الانتاج . . .



تفاعل المسبب والعائل: Pathogen- host interaction

تكون بعض المسببات المرضية في الحالات المتطرفة قادرة على قتل عوائلها خلال وقت قصير من الإصابة. هذا قد يحدث عند أي مرحلة نمو مع بعض مجاميع المسبب والعائل ولكن مع أخرى يكون تأثير المسبب أكثر اعتماداً على مرحلة التكشف في النبات. على سبيل المثال مسببات أمراض الذبول الوعائية مثل *Phialophora cinerescens* و*Fusarium oxysporum f. sp. dianthi* وكلاهما يؤثر على القرنفل يقتلان النباتات خلال أسابيع من الإصابة الأولية. فقد الإنتاج من هذه المسببات متناسب مباشرة مع عدد النباتات المريضة. إذا كان مرقد قرنفل ذو عرض قدره ٢٥ , ١٠ م ومساحة إجمالية قدرها ١٩م ٢ قد امتدت عليه أولاً دفعة من *Phialophora* في الشهر العاشر بعد الزراعة فإن فقد المحصول المقدر من امتداد مثل هذه الدفعة الواحدة هو تقريباً ١١٪ من إنتاج الزهور. وفقد مشابه يحدث مع ذبول الفيوزاريوم فمن غير المعتاد مع أمراض الذبول المنتشرة أن تكون مقصورة على دفعة واحدة فأحياناً مراقد بأكملها تفقد

خلال فترة الـ٢٤ شهراً من الزراعة مع فقد اكبر في الإنتاج.

الممرضات التي تسبب بقع ساقية يمكن أن يكون لها تأثيرات خطيرة بالرغم من أن هناك اختلافات معتبرة بينها. كل من *Phytophthora nicotiana*و *Rhizoctonia solani* تهاجم قاعدة ساق الطماطم المزروع حديثاً وقد تؤدي البقعة الواحدة إلى موت النبات. وعلى كل حال فنباتات الطماطم في الغالب هي الأكثر تأثراً بهذه الأمراض خلال الستة أسابيع الأولى بعد الزراعة الخارجية ومن غير المعتاد أن تقتل النباتات بهذه الممرضات بعد هذا الوقت.

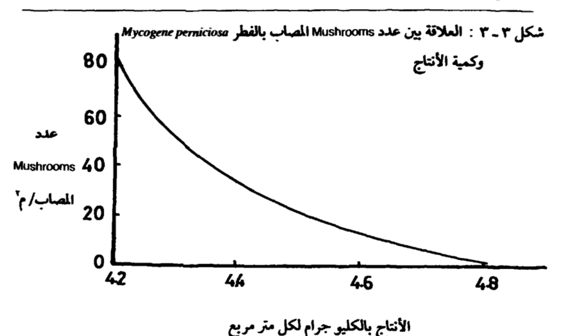
تبقعات ساق الطماطم المتسببة عن الفطرين *Didymella lycopersici*و *Botrytis cinerea* بالرغم من أن أنها متشابهة سطحياً في المظهر إلا أنه ليس لها تأثير متشابه على النبات فبينما من المعتاد لتبقعات *Didymella* بأن تحيط الساق وتقتل النباتات فإن *Botrytis* لا تفعل ذلك إلا أحياناً. وفي الحقيقة فإنه غالباً ما يكون من الصعوبة أن يكتشف أي نقص في الإنتاج كنتيجة لتبقعات *Botrytis* على الساق (انظر جدول ٣ ـ ١).

الممرضات الفطرية على فطر عيش الغراب تهاجم تراكيبه الثمرية جاعلة إياها غير قابلة للتسويق. فمثلاً مع مرض الفقاعة الرطبة المتسبب عن الفطر *Mycogone perniciosa* فإن نقصاً في الإنتاج أكثر من ١٢٪ قد تم تسجيله (شكل ٣ ـ ٣). وبشكل مشابه فإن أزهار الكرايزانثيمم المصابة بلفحة البتلات أو العفن الأخضر هي أيضاً غير قابلة للتسويق. وعلى النقيض فإن البقع الشبحية المتسببة عن *Botrytis* على ثمار الطماطم لا تجعل الثمار غير تسويقية ولكن يمكن أن تؤثر جدياً على جودتها.

جدول ٣ ـ ١ :

بقع تقرحية للفطر *Botrytis cinerea* على الساق لكل نبات طماطم وعلاقتها بالانتاج . . .

عدد بقع الساق التقرحية / نبات	٢	٤	٥	١٦
الانتاج/ نبات في الكيلوجرام	٣،١٥	٣،٠٦	٣،١	٣،٣



شكل ٣ ـ ٣ : العلاقة بين عدد Mushrooms المصاب بالفطر *Mycogene perniciosa* وكمية الأنتاج

غزو المسبب المرضي وانتشاره: Pathogen colonization and spread

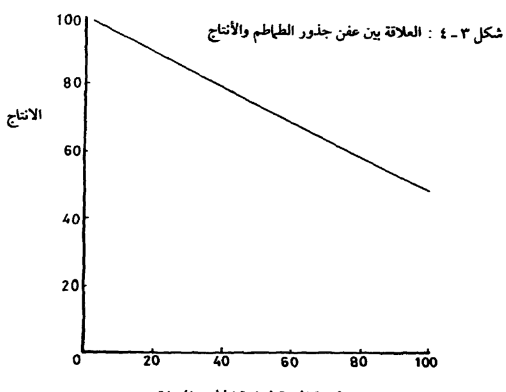
المسببات المرضية التي تغزو النسيج بسرعة ولها وسائل فعالة في الإنتشار تكون أكثر احتمالية في حدوث فقد كبير في الإنتاج عن تلك المسببات المرضية التي تتكشف وتتطور ببطء أكثر. وقد أوضح حالاً أن مسببات الذبول الوعائية يمكنها أن تحدث فقداً معتبراً في الإنتاج ولكن وسيلتها في الإنتشار من نبات إلى آخر هي في الغالب بطيئة ومقصورة على تلامس الجذور. التكشف السريع جداً للمرض يشاهد مع فيروس تبرقش الطماطم وفيروس تبرقش الخيار التبرقش الأخضر وكلاهما شديد الإصابة. هذه الفيروسات يمكن أن تسبب حتى ٢٥٪ نقص في الإنتاج إذا أصبحت جميع النباتات مصابة في مرحلة نمو مبكرة جداً. وهذا بالطبع موقف متطرف جداً ومن المعتاد أكثر أن يحدث الإنتشار على مدى ٢ إلى ٣ شهور حتى تمرض جميع النباتات في النهاية وقد يقل الإنتاج النهائي حينئذ بنسبة ١٠ إلى ١٢٪.

مسببات تعفن الجذور لها عموماً تأثير منقص تدريجياً على النبات بالرغم من أنها نادراً ما تسبب موته. بعض المسببات المرضية بطيئة جداً في إعادة غزو التربة المعقمة بينما تتحرك أخرى بسرعة ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تباين واسع في تأثيرها على الإنتاج. يسبب الفطر *Pyrenochaeta lycopersici* تعفن الجذور البني

والبقع التقرحية على جذور الطماطم وهي عموماً تتضح أولاً بعد الزراعة بحوالي ١٠ أسابيع. وهو مسبب مرضي بطيء النمو ولكنه يعفن الجذور بتطور منتظم بحيث أنه كلما طالت فترة المحصول كلما كان تعفن الجذور أكبر فعلى سبيل المثال في إحدى التجارب بعد الزراعة بثمانية أسابيع في تربة غير معاملة أظهر حوالي ٨٪ من مساحة الجذور أعراض وبعد ١٦ أسبوعاً ازدادت المساحة المتعفنة إلى ٤٠٪ وعند ٢٣ أسبوعاً ازدادت إلى ٥٠٪. مثل هذا الهجوم سوف يكون متوقعاً أن يقلل الإنتاج بحوالي ٢٠٪. وقد تم توضيح أن كمية الجذور المتعفنة بعد ١٦ أسبوعاً من الزراعة متناسبة مع نقص الإنتاج النهائي (شكل ٣ ـ ٤).

عندما يكون هناك اختلافات في مستوى اللقاح الأولي فإن عفن الجذور البني يتكشف بمعدلات مختلفة وإذا كان المحصول لفترة طويلة فإنه من الشائع لتعفن الجذور أن يتقدم لمستويات عالية نوعاً عند نهاية الموسم حتى ولو كان

شكل ٣ ـ ٤ : العلاقة بين عفن جذور الطماطم والأنتاج



مستوى اللقاح الأولي منخفضاً. في مثل هذا المحصول سوف لن تكون هناك علاقة واضحة بين المستوى النهائي لتعفن الجذور والإنتاج. يحدث مع أكثر معاملات التربة فعالية اختلافات واضحة في تعفن الجذور وتكون متواجدة طوال فترة المحصول (انظر جدول ٣-٢). وحتى حينئذ فإنه من الصعب غالباً إيجاد علاقة منطقية بين كمية تعفن الجذر البني في نهاية الموسم والانتاج المتحصل عليه من هذه النباتات. الفطر *Phomopsis sclerotioides* المسبب لعفن الجذر الأسود في الخيار قد يعفن جذور النباتات بسرعة حتى بعد معاملة التربة وذلك لأن الفطر سريع إعادة الغزو للتربة المعاملة. في تجربة حيث عملت مراقد الخيار من بيئة خالية من المرض ولكنها وضعت على تربة ذات مستوى عالي من اللقاح وقورنت مع مراقد عملت من تربة ملوثة بالمرض فقد سجلت اختلافات في الإنتاج حال أن بدأ الحصاد بالرغم من أنه بنهاية الموسم كان مدى وعمق تعفن الجذر متشابه في كلا المعاملتين (جدول ٣ ـ ٣).

تكشف المرض وعلاقته بنضج المحصول:

Disease development in relation to crop maturity

لقد عولجت هذه النقطة في حالة تبرقش الطماطم، تبرقش الخيار الأخضر

جدول ٣ ـ ٢ :

عفن الجذور البني والجذر المتقرح في الطماطم وعلاقته بمعاملة التربة والانتاج . . .

معاملة التربة	نسبة عفن الجذور البني عند نهاية المحصول	الانتاج كجم ١ نبات)
لاشيء	٧٠	١،٥
فورمالين	٧٢	٢،٣
كلوروبكرين	١٠	٣،٢
بخار	٢	٣،٦

جدول ٣ ـ ٣ :

اعداد ثمار الخيار لكل نبات عند ٣٠، ٦٠، ٩٠ يوما بعد الزراعة في تربة ملقحة بالفطر *Phomopsis scerotioides* واخرى غير ملقحة . . . .

الايام بعد الزراعة	عدد الخيار لكل نبات	
	مراقد ملقحة	مراقد غير ملقحة
٣٠	١،٥	١،٧٥
٦٠	٥	١٥
٩٠	٩	٢٢

وتعفن جذور الطماطم والخيار حيث أن اكبر نقص في الإنتاج حدث عندما تكشف المرض مبكراً في حياة المحصول. علاقة مشابهة توجد مع بعض أمراض المجموع الخضري وقد أظهر أن عفن أوراق الطماطم المتسبب عن الفطر *Fulvia fulva* له تأثير قليل على الإنتاج حتى كان موجوداً وغازياً على الأقل ٥٠٪ من مساحة ورقة النبات لمدة حوالي ٦ أسابيع. ولهذا تبعات هامة بالنسبة لمزارعي الطماطم لأن تكشف المرض متأخراً في الموسم قد لا يستحق تكلفه المكافحة. ولكن هناك اعتبارات أخرى مثل احتمال انتقال المسبب المرضي للمحاصيل التالية إذا ما ترك ليبني نفسه وفي حالة عفن أوراق الطماطم احتمال تأثيرات الحساسية لتركيز الجراثيم العالي على القوة العاملة. لهذه الأسباب فإن مكافحة المرض تمارس أحياناً بالرغم من أنه لن يكون هناك زيادة في الإنتاج.

العوامل البيئية والزراعية والفقد في المحصول:

Environmental and cultural factors and crop loss

هناك عدد من العوامل البيئية والزراعية والتي لها تأثير مباشر أو غير مباشر على تكشف المرض ويكون لها بالتالي تأثير على مدى الفقد في المحصول المتسبب عن المرض. أن معاملة التربة قبل الزراعة، اختيار الصنف، تغذية المحصول واستعمال المبيد الفطري كلها بالطبع يمكن أن تؤثر على تكشف المرض وهذه عولجت في الفصل الرابع.

الفصل الرابع

تكشف الوباء EPIDEMIC DEVELOPMENT

لقد تم شرح تأثير بعض الأمراض على إنتاج المحصول في الفصل الثالث. وعموماً تحدث الخسائر الاقتصادية بعد تكشف المرض الوبائي حيث تكون مثل هذه الأوبئة نتيجة لتكشف المرض بسرعة وعند ذاك تتأثر غالبية النباتات بحدة.

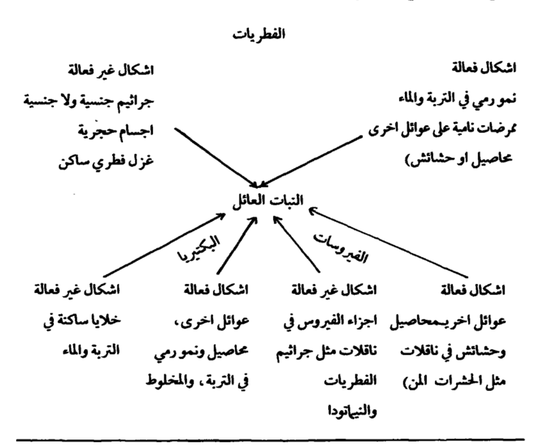
تبدأ جميع الأوبئة بدخول الممرض والذي قد يكون مصدره في داخل المحصول أو قريباً جداً منه أو قد يتم إدخاله من مسافة معتبرة. في أغلب الأحيان يكون مصدر الممرض محلياً نابعاً في الغالب من داخل المحصول نفسه مع أغلب أمراض محاصيل البيوت المحمية. هناك العديد من المصادر المحتملة وأي منها يمكن أن يكون مهماً إذا لائمت الظروف الإصابة، الانتشار وتكشف الوباء. عند أخذ المصادر في الاعتبار فمن المهم فهم طرق بقاء المسببات المرضية.

بقاء المسببات المرضية SURVIVAL OF PATHOGENS:

تبقي الممرضات بين فترات نشاط النمو التطفلي من خلال العديد من الطرق حسب نوع الممرض الداخل (شكل ٤ ـ ١). تنتج بعض الممرضات الفطرية أجساماً يمكنها أن توجد عل حالة ساكنة لفترات طويلة. مثل هذه الأجسام تتضمن الجراثيم الساكنة، خلايا الغزل الفطري السميكة الجدار (الجراثيم الكلاميدية) والأجسام الحجرية (إسكليروشيا). أما الممرضات الفطرية الأخرى فتكون في حالة نشطة معظم الوقت إما على عوائلها العادية أو عوائلها البديلة والتي قد تكون حشائش نامية قرب البيت المحمي أو نفس العائل في بيت محمي قريب أو حقل. بعض الممرضات تكون قادرة على



شكل ٤ - ١ : وسائل بقاء الممرضات . .



النمو الجيد كمترممات غازية ومستعملة أي مصدر غذائي غير عضوي متوفر لها.

الفيروسات غير قادرة في العادة على البقاء لأي فترة زمنية خارج النبات الحي ولكن هناك استثناءات. فيروس تبرقش الطماطم هو الأكثر ملاحظة بوصف هذا الفيروس يبقى حياً لزمن طويل جداً (حتى ٥٠ عاماً) خاصة في بقايا نباتية جافة. تصيب بعض الفيروسات عوائل أخرى مثل الحشائش بالرغم من إنه شائع جداً محدودية عوائلها. يعتبر فيروس تبرقش الخيار استثناءاً حيث أن له أوسع مجال عائلي من بين الفيروسات النباتية المعروفة فيمكن أن يصيب العديد من المحاصيل النباتية وعدد من الحشائش الشائعة والتي تشمل عشبة النجمية *(stellria media)*، القراص الحوالي *(Urtica urens)* واللاميون الأحمر *(Lamium purpureum)*. من ناحية أخرى فالممرضات البكتيرية تبقى غالباً في حالة ساكنة في الظروف الجافة في البقايا أو في التربة.

مصادر الممرضات SOURCES OF PATHOGENS:

إن الوقت الفاصل بين محاصيل البيوت المحمية قصير لدرجة أن الجراثيم ذات قدرة البقاء لفترة قصيرة قد تبقى حية لتصيب المحاصيل اللاحقة. على سبيل المثال الخس، عيش الغراب، نباتات الأصص والكرايزانثيمم قد تزرع بتعاقب مع فاصل لأيام قليلة بين المحاصيل أو قد يكون هناك تداخل بين المحاصيل في نفس البيت المحمي. الممرضات المؤثرة على هذه المحاصيل قد تبقى بسهولة من محصول إلى المحصول الذي يعقبه. لا تستعمل الدورة الزراعية بشيوع في البيوت المحمية ولكن بالإمكان التقليل من حدوث بعض الأمراض المتولدة في التربة باستعمال بيوت محمية متحركة (شكل ٤ ـ ٢). غالباً ما تكون المحاصيل الأولى المزروعة في المراقد أو مزارع عيش الغراب خالية نسبياً من المرض وبالرغم من أن هذا قد يبدو حظ المبتدىء فإن التفسير العادي والأكثر منطقية هو أن الممرض إما أن يكون غير موجود أو موجود ولكن عند مستوى منخفض جداً لا يؤثر على المحصول مبكراً بما فيه الكفاية لتكشف الوباء. عادة ما يتغير هذا الموقف سريعاً جداً مع



شكل ٤ ـ ٢ :

بيوت محمية متنقلة تحرك بنظام القضبان والمزاليج الى اي من ثلاث مواقع تسمح بتدوير الارض.

الزراعة المستمرة ولكن معظم المزارعين يتحصلون بسرعة كبيرة على تجربة جيدة عن تأثير الأمراض الرئيسية على المحاصيل التي يزرعونها.

ربما يكون واحد من أكثر المصادر أهمية لبعض أكثر الممرضات أهمية هو التربة ولمدى أقل مخاليط التربة المستعملة في الإكثار. وقد لوحظ هذا المصدر لفترة طويلة بواسطة المزارعين الذين حاولوا التغلب عليه بالحرارة ذات التكلفة العالية، المعاملات الكيميائية أو الفيزيائية. عندما تكون الجذور متأثرة بالممرضات فإن توزيع الممرض في التربة سوف يتبع بشكل كبير توزيع المجموع الجذري. ولذا فإنه قد يكون ضرورياً في التربة العميقة معاملة ال ٦٠ سم العليا من أجل القضاء على المصدر المتولد في التربة لتعفن الجذور أو ممرضات الذبول الوعائية.

توفر بقايا المحصول أيضاً سواءاً كانت في التربة أو مكان آخر مصدراً هاماً للممرضات وبالرغم من أن المحصول قد يزال من البيت المحمي بالعناية الممكنة فهناك دائماً بعض البقايا التي سوف تترك باقية. توفر أكوام البقايا على المشاتل مصدراً مستمراً للممرضات خاصة إذا ما نقلت البقايا على الأقدام، الأدوات أو الميكنة إلى بيوت الزراعة. كما أن هناك مصادر أخرى هامة تشمل الأسطح التي يمكن أن تكون الجراثيم المتولدة هوائياً وقعت عليها مثل بناء سقف البيت المحمي، المناضد، الأرفف والأشرطة. أما المصادر الأخرى المتوقعة للبقايا والجراثيم فتشمل الحاويات مثل الأصص والصناديق ومصادر امدادات المياه خاصة إذا كانت من مياه بحيرات محلية مغذاة بمياه التسرب من أرض قريبة أو سقف البيت المحمي. وحتى مياه الشبكة العامة يمكن أن تصبح ملوثة عندما تحفظ في توانك غير مغطاة.

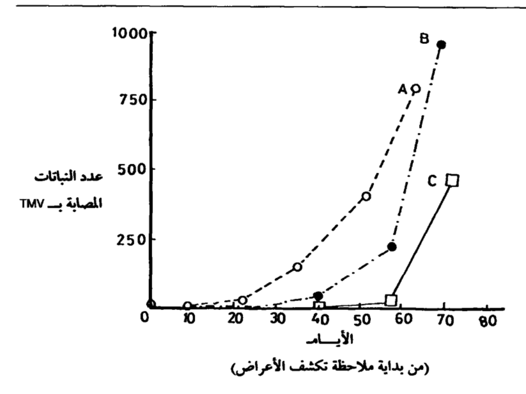
قد تنشأ الممرضات أيضاً من مصادر عند بضع مسافة من المحصول. ينتشر العديد من الجراثيم الفطرية بسهولة بالرياح والقليل من الجراثيم يمكن حملها العديد من الأميال وقد تدخل المحصول خلال مراوح التهوية أو الأبواب. وبشكل مشابه تحمل بعض الممرضات بالحشرات والحيوانات الناقلة الأخرى شاملة الإنسان ومن خلال هذه الطرق تستطيع الانتقال لمسافات طويلة.

يمكن أن تكون النباتات الحديثة المريضة أو العقل غير المتجذرة مصادر أولية هامة جداً لإصابة العديد من محاصيل البيوت المحمية خاصة تلك المكاثرة خضرياً. يزرع الكرايزانثيمم والقرنفل والعديد من نباتات الأصص من عقل بواسطة مكاثرين متخصصين في الغالب وهناك مجال عمل كثيف في بيع النباتات الصغيرة بشكل عام. بهذه الطريقة يمكن أن تتوزع النباتات المريضة حتى على النطاق العالمي. يمكن أن تكون الممرضات متولدة بذرياً أيضاً وهذا المصدر هام جداً لقليل من الفيروسات والبكتيريا وبعض الممرضات الفطرية وبشكل ملحوظ نباتات المراقد.

انتشار الممرضات DISPERSAL OF PATHOGENS :

بعض الممرضات متخصصة جداً ويمكن أن تنمو بنجاح على مدى محدود فقط من العوائل النباتية أو حتى على نوع نباتي واحد فقط. ولهذه الممرضات فإنه من الملح والضروري لبقائها بأن يكون لها وسائل انتشار فعالة. يسمح الانتشار الفعال أيضاً لهذه الممرضات ذات المدى العائلي الواسع لكي تبني مستويات وبائية بسرعة أكبر. الانتشار السريع للممرضات المكونة للجراثيم قد يؤدي إلى زيادة في المرض من كثافة منخفضة إلى كثافة مرتفعة في وقت قصير جداً. وفي الحقيقة فإنه للملاحظ العابر يبدو المرض وكأنه تكشف أثناء الليل. الممرضات من هذا النوع تشمل تلك ذوات الجراثيم الفطرية المتولدة هوائياً مثل *Fulvia fulva* و *Botrytis cinerea* وممرضات البياض الدقيقي أو الزغبي حيث معظم النباتات في المحصول يمكن أن تظهر أعراض المرض في وقت قصير جداً. مثل هذه الممرضات تنتج أعداداً كبيرة من الجراثيم وتحدث أجيال متعاقبة بسرعة.

قد يؤخذ الانتشار الأولي مكاناً من مصدر واحد أو من مصادر عديدة. وفي الانتشار المبدئي غالباً ما تتكشف بقعاً من النباتات المصابة والتي يشار إليها غالباً بوصفها مراكز أولية. حالما تستقر في المحصول فإن مثل هذه المراكز الأولية توفر وحدات أكثر من الممرض للانتشار الثانوي. الانتشار خلال التربة عموماً أقل سرعة وما لم يكن هناك مصادر متعددة للمرض في المحصول فإن المستويات الوبائية أقل احتمالاً في الحدوث. فيروس تبرقش الطماطم هو

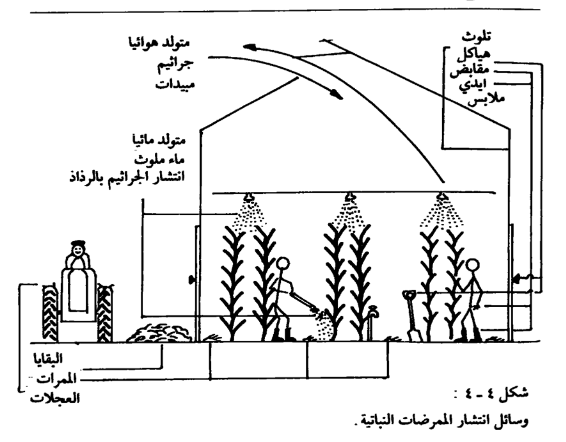


شكل ٤ ـ ٣ :
التكشف الوبائي لمرض TMV في ثلاث محاصيل.

استثناء حيث يمكن أن ينتج الوباء في وقت قصير من مستويات مبدئية صغيرة غالباً بسبب طبيعة العدوي العالية للفيروس (شكل ٤ ـ ٣) والانتشار السريع اللاحق بواسطة العمال المتعاملين مع النباتات المصابة. المستويات الوبائية لذبول الفيوزاريوم في القرنفل قد تحدث أيضاً إذا تكشف المرض بعد الزراعة بفترة قصيرة معطياً فترة طويلة للانتشار. الممرضات الفطرية والبكتيرية والفيروسية لها وسائل مختلفة للانتشار وبعض من أكثر المتعلقات لهؤلاء بالنسبة لمحاصيل البيوت المحمية وصفت وشرحت في (شكل ٤ ـ ٤).

انتشار الفطريات Dispersal of fungi :

أكثر الوسائل الفعالة لانتشار الممرضات الفطرية عموماً هي الجراثيم المنقولة هوائياً. العديد من الممرضات تنتج أعداداً كبيرة جداً من الجراثيم اللاجنسية وكل واحدة منها قادرة على بدء المرض. تتحرر الجراثيم في بيئات مختلفة بالرغم من أن بعضها يتطلب ظروف معينة لمعدل الإطلاق الأعلى



شكل ٤ - ٤ :
وسائل انتشار الممرضات النباتية.

للجراثيم. وهكذا فبالرغم من أن ممرضات البياض الزغبي تنتج جراثيم عند رطوبة نسبية عالية فإن الجراثيم تطلق بسرعة أكبر عند رطوبة نسبية منخفضة عندما تجف الحوامل الأسبوارنجية وتنقبض. ويحدث وضع مشابه مع الفطر *Botrytis cinerea* بالرغم من أن احتمال حركة النباتات المتأثرة بواسطة العمال أو الرياح تؤدي إلى انطلاق الجراثيم. تنتج جراثيم البياض الدقيقي في سلاسل طويلة ويكفي حركة هواء قليلة لانطلاقها في الهواء. قد تكون الجراثيم الجنسية لبعض الفطريات متولدة هوائياً وقد تطلق بفعالية إلى الهواء الأجسام الحجرية للفطر *Sclerotinia sclerotiorum* على سبيل المثال تكون كامنة في التربة وبعد فترة فاصلة والتي من خلالها تتعرض لحرارة منخفضة فإنها تنتج أجسام ثمرية زقية طبقية apothecia وتنطلق الجراثيم الزقية من الكيس الزقي. وبشكل مشابه تندفع الجراثيم البازيدية لفطريات *Agaric* من البازيديوم وتصبح متولدة هوائياً. وما أن تكون متولدة هوائياً فإن الجراثيم تستطيع الانتقال لمسافات طويلة إلا أن معظمها يقع عند أمتار قليلة من مصدرها وبالتأكيد في

داخل البيت المحمي. قد تقع الجراثيم إما على نبات عائل، على الهيكل البنائي أو على التربة. ومع ذلك فإن البعض قد يغادر البيت المحمي خلال فتحات بينية في الزجاج أو خلال مراوح التهوية أو أبواب الممرات وحينئذ يحمل لمسافات أطول. وما أن تكون في خارج البيت المحمي فإن الفرصة لأي جرثومة أن تصل إلى العائل المناسب تكون صغيرة جداً ولكن بانتاجها بأعداد كبيرة فهنالك دائماً هذه الاحتمالية.

الماء هو واحد من أكثر الوسائل أهمية لانتشار الجراثيم الفطرية من ممرضات محاصيل البيوت المحمية. تنتشر نقط الماء الواقعة على البقع وتتفرق على شكل نقط ماء أصغر كل منها يحمل حملاً من الجراثيم كما أن حركة الماء على سطح التربة تحمل معها الجراثيم. ربما يكون رذاذ الماء وحركته على سطح مرقد فطريات عيش الغراب أكثر الوسائل أهمية في توزيع ونشر الممرضات الفطرية على هذا المحصول. ويتوزع كل من الفطرين *Mycogone perniciosa* و *Verticillium fungicola* بهذه الطريقة حيث يكون الرذاذ المسبب للانتشار المحلي على المرقد حول مصدر الممرض وينتج عن الماء الزائد النازل من المرقد انتشار إلى المراقد الأخرى. ويمكن لرذاذ الماء أن ينقل الممرضات المتولدة في التربة إلى أنسجة العوائل القابلة للإصابة كما يحدث مع الفطر *Phytophthora nicotianae* الذي يسبب تعفن عين الظبي على الطماطم. ويتكشف هذا المرض عندما تتناثر التربة الملوثة إلى الثمار على العناقيد المنخفضة.

تنتشر بعض الممرضات الفطرية خلال التربة إما بنمو الغزل الفطري أو بالنمو على طول أو في جذور العوائل النباتية. ويمكن أن تنتشر الممرضات التي تنمو على طول الجذور من عائل إلى آخر عند نقاط التقاء الجذور مع بعضها. ويعتبر الامتداد التدريجي لأمراض الذبول الوعائية على طول خط نباتات طماطم أو خيار أو بصورة أكثر دراماتيكية على طول مراقد القرنفل أمثلة لهذه الوسيلة من وسائل انتشار الممرضات المتولدة في التربة. مثل هذا الانتشار قد ينتج أيضاً من كلا من تقابل الجذور والتماسها وحركة الجراثيم والبقايا الملوثة على سطح التربة. توضح ممرضات تعفن الجذور على الطماطم والخيار المعدلات المختلفة لنمو الغزل الفطري وغزو الجذور بواسطة

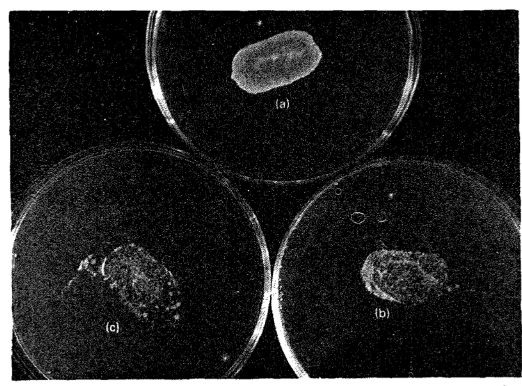
الفطرين الداخلين. بينما الفطر *Phomopsis sclerotioides* الذي يسبب تعفن الجذر الأسود على الخيار يعيد غزو التربة المعمقة بسرعة بحيث أن كل مجموع الخيار الجذري قد يصبح متأثراً في فترة قصيرة نسبياً. الفطر *Pyre-nochaeta lycopersici* المسبب لتعفن الجذور البني أو المتقرح على الطماطم له معدل نمو أقل وقد يؤثر بشدة على نصف المجموع الجذري فقط ولا يتقدم إلى النصف الآخر حتى عند نهاية نمو المحصول.

النمو خلال التربة بواسطة رايزومورف (شبه الجذر) الفطر *Armillaria mellea* يؤدي أحياناً إلى بقع من الورد تكون متأثرة. جذع الشجرة القديم المتروك من خط سياجي غالباً ما يخدم كمصدر غذاء تنتشر منه الرايزومورفات.

بالرغم من أن الناقلات هي احتمالاً أكثر أهمية كناشرات للأمراض الفيروسية فإن لها دوراً في نشر وتوزيع بعض الممرضات الفطرية. والإنسان هو ناقل هام للأمراض مثل تعفن ساق ديديملا على الطماطم وتعفن الساق الأسود على الخيار. وكلاً من هذه الأمراض متسببة عن ممرضات تنتج أعداداً كبيرة من البكتيريا وإذا ما تم تناول الأنسجة المصابة بالأيدي فإن الجراثيم سوف تلتقط بالأيدي والسكاكين. وقد بين أن الجراثيم يمكن أن تنتشر إلى حتى ٣٠ عملية قطع بعد استعمال السكين الملوثة. وبشكل مشابه وطالما تصبح الأيدي ملوثة بجراثيم الفطر *Verticillium fungicola* المسبب لمرض الفقاعة الجافة على عيش الغراب فإن الممرض يمكن أن ينقل إلى أي شيء يمس شاملاً عيش الغراب السليم (شكل ٤ ـ ٥).

الحشرات بحملها للجراثيم هي عوامل لنشر الممرضات الفطرية. جراثيم الفطر *V. fungicola* تلتصق بسهولة بأرجل ذبابات عيش الغراب وتحمل من محصول إلى محصول في المزرعة أو من مزرعة إلى مزرعة.

انتشار الجراثيم الفطرية لمسافات طويلة يمكن أن يحدث إذا نقل الممرض على البذور أو النباتات. الممرضات المتولدة بذرياً قد تكون ملوثات لسطح البذرة عادة كجراثيم، قطع غزل فطري أو بقايا ملوثة أو قد يكون الممرض داخلي إما كغزل فطري أو كتراكيب منتجة للجراثيم. مع كل الأمراض المتولدة بذرياً فإن المراكز الأولية تحدث كنتيجة لانتشار الممرض من



شكل ٤ ـ ٥ :

نقل جراثيم الفطر *Verticillium fungicola* بعد تلوث ابهام فيدو الى اعلى اول طبقعة على البيئة بعد التلوث والى اليمين الطبعة الثمانين والى اليسار طبعة بعد غسل اليدين مررتين بالماء والصابون.

البذرة ولاحقاً الانتشار بواحد أو آخر من وسائل الانتشار التي تم شرحها.

بوصف أن العديد من محاصيل البيوت المحمية مكاثرة خضرياً فإن هناك دائماً خطر انتشـار الممرضـات على العقل المصـابة، النبـاتات الصغيـرة أو الأصول النباتية. الانتشار لمسافة طويلة قد يحدث وتصبح الأمراض ذات أهمية عالمية عندما تكون النباتات تنتج في جزء معين من العالم حيث تكون الظروف الطبيعية من حرارة وكثافة ضوئية تلائم كلاً من النمو السريع للمحصول وبعض الممرضات. الزيادة في ذبول الفيوزاريوم في القرنفل خلال العقد الماضي هي تقريباً بالتأكيد ترجع إلى انتشار العقل المصابة المنتجة في الأجواء الدافئة.

انتشار البكتيريا Dispersal of bacteria :

تنتشر معظم مسببات الأمراض البكتيرية بنفس طرق الانتشار السابق وصفها

في الفطريات ومن أهم وسائل الانتشار: الإنسان، الحشرات الناقلة، الماء، بقايا النباتات.

انتشار الفيروسات Dispersal of viruses :

لا تنتشر الفيروسات كأجزاء في الهواء ولكنها تحمل بناقلات، في البقايا أو على المواد النباتية الحية. تلعب الناقلات دوراً حيوياً في انتشار العديد من الفيروسات التي تؤثر على محاصيل البيوت المحمية والبعض معتمد تماماً على ناقل واحد لانتشاره. كفاءة ومعدل انتشار الفيروس يعتمد على قدرته على العدوى، عدد النباتات القابلة للإصابة ولبعض الفيروسات مدى تكرار حدوث الناقلات. من أهم ناقلات الأمراض الفيروسية الحشرات كما تشمل من ضمن ما تشمل النيماتودا والفطريات. كل من النقل النيماتودي والفطري للفيروسات يمكن أن ينتج عنه انتشار الممرضات الفيروسية لمسافات طويلة في التربة الملوثة المستعملة لمكاثرة النباتات. مثل الفطريات فإن الفيروسات يمكن أن تنتشر عن طريق البذور أو النباتات الصغيرة المكاثرة بالرغم من أن العديد من الفيروسات غير متولدة بذرياً. العديد من نباتات الزينة المكاثرة خضرياً كالقرنفل والكرايزانثيمم كانت لسنوات عديدة توزع كعقل متأثرة غالباً بالأمراض الفيروسية.

الفصل الخامس
استراتيجيات مكافحة المرض
STRATEGIES FOR DISEASE CONTROL

إنه من الضروري للمحاصيل لكي تكون مربحة للمزارع أن توضع مكافحة المرض دائماً في الاعتبار. قد يكون لمنتجي النباتات الآخرين كالباحثين والهواة أهداف أخرى وبالتالي فقد يكونون تواقين إلى تحقيق معدل من مكافحة المرض لا يجده المزارع مقبول تجارياً. على كل حال فإنه في العديد من الحالات يكون المزارع مستعداً لتحمل معدلات منخفضة أو حتى متوسطة من المرض شريطة أن لا تتأثر الربحية.

المدخلان الأساسيان لمكافحة المرض هما المنع أو تجنب المرض (تطبق قبل حدوث المرض) والمعالجة بعد رؤية أعراض المرض (جدول ٥ ـ ١). المكافحة بواسطة المنع يمكن أن تكون مكلفة بسبب إنها تتطلب إنفاقاً اقتصادياً بغض النظر عن مدى حدوث المرض. لأسباب مختلفة شاملة النفقات، بقايا المبيدات والممرضات المقاومة فإنه من المنصوح به اتباع قاعدة الاستعمال الأدنى للمبيدات حيثما كان ذلك ممكناً. ولكن هناك ظروفاً تبرر المعاملة الروتينية بالمبيدات وهذه تشمل كون الممرض معدي جداً بحيث إن أقل معدلات من المرض لا يمكن تحمل وجودها وكذلك في المشاتل (المراقد) التي لا تكفي فيها المعاينة الروتينية للمحصول والمرض.

للعديد من الأمراض لا يحتاج تطبيق إجراءات المكافحة من أي نوع إلا عندما يصل المرض معدلاً حرجاً. تحت هذا المعدل فإن المرض ليس له تأثير أو أن تأثيره قليل على الانتاج ولكن حال الوصول إلى المعدلات الحرجة فيجب أن يبدأ تطبيق إجراءات المكافحة. بكل أسف فإن المعلومات البيولوجية حول معدلات المرض الحرجة لم تحدد للعديد من أمراض المحاصيل المحمية ولكن هناك بعضاً من الخطوط الموجهة لعدد من الأمراض الشائعة.

جدول ٥ ـ ١ : استراتيجيات مكافحة المرض . . .

المكافحة بالمنع	استعمال بذور ومواد زراعة نظيفة
	اصناف واصول جذرية مقاومة
	معاملة التربة بالحرارة او الكيماويات
	انظمة الاستنبات بدون تربة او المراقد المعزولة
	التحكم في الظروف البيئية ـ لمنع المرض من التكشف
	العمليات الصحية ـ اعدام مصادر الممرض
	الطرق التشريعية لمنع ادخال الممرضات
	المبيدات الفطرية كواقيات
المكافحة بالمعاملة بعد ظهور المرض	العمليات الصحية ـ منع انتشار الممرض
	التحكمات البيئية لمنع الانتشار وتكشف الوباء
	المبيدات الفطرية للاعدام والوقاية
	المكافحة الحيوية

على سبيل المثال من المعروف في مرض عفن أوراق الطماطم *(Fulvia fulva)* إنه يجب أن تتواجد معدلات خطيرة من المرض لفترة ٦ أسابيع قبل أن يتأثر الانتاج. نفس الشيء يكون صحيحاً في أمراض البياض الدقيقي والعفن الرمادي على محاصيل مثل الخيار والطماطم.

عندما نأخذ في الاعتبار مكافحة المرض فإن المزارع يجب أن يأخذ في الاعتبار عوامل مختلفة تشمل الآتي:

أ ــ احتمالية حدوث المرض.
ب ــ توقع الفقد في الإنتاج والنوعية إذا حدث المرض.
ج ــ تكلفة مكافحة المرض بالنسبة للعائد المحتمل.

المكافحة التامة للمرض من النادر تحقيقها بل أنه لا يجب محاولة تحقيقها في العديد من الحالات. هناك العديد من استراتيجيات المكافحة المتوفرة للمزارع وهذه شرحت بالتفصيل في هذا الفصل أما استعمال المبيدات (خاصة الفطرية) فقد عولج هذا الموضوع منفصلاً في الفصل السادس.

البذور النظيفة والنباتات الخالية من المرض
DISEASE - FREE SEEDS AND PLANTS

معظم المزارعين معتمدين على تجار البذور لإمدادهم بالبذور، واحتمال حدوث أمراض نباتات البيوت المحمية المتولدة بذرياً هو في العموم منخفض. البذور هي مصدر هام لبعض الأمراض الفيروسية مثل تبرقش الخس. تزرع محاصيل بذور الخس عادة في مناطق يكون فيها المن قليل الفاعلية وذلك لإنتاج بذور خالية من الفيروسات. بعض أمراض نباتات المراقد متولدة بذرياً إلا أن هذه يمكن مكافحتها عموماً بمعاملة البذور. حيثما كان هناك ضرر محتمل من الأمراض المتولدة بذرياً فإن معاملة البذور في تلك الحالات تستعمل بصورة متكررة ومعاملات البذور إما أن تكون فيزيائية أو كيميائية (جدول ٥ ـ ٢). فيروس التبرقش المخضر في بذور الخيار يمكن أن يكافح بسهولة إذا سخنت البذور الجافة تحت ٧٠°م لمدة ٣ أيام. هذه المعاملة لا تمنع الإنبات شريطة كون البذور جافة وكامنة وقت المعاملة. لقد استعملت معاملات المبيدات الفطرية بنجاح سواءاً كانت على هيئة مساحيق تعفيرية أو كمنقعات. عندما استعمل محلول ثيرام (٠,٢٪) عند ٣٠°م كمنقع للبذور لمدة ١٢ ساعة قلل معدل الفطر *Alternaria alternata* على بذور لوبلياً بصورة معتبرة. كما أن مسحوق أبروديون فعال ضد هذا الممرض وضد أنواع أخرى من *Alternaria* والتي تسبب أمراض متولدة بذرياً لأنواع نباتات مراقد أخرى.

العقل هي دائماً مصادر محتملة للممرضات، وقد تم تقليل الأمراض الفيروسية أو حتى منعت تماماً من العديد من المحاصيل المكاثرة خضرياً مثل القرنفل، الكرايزانثيمم واللقلق بواسطة إنماء طعوم نباتات خالية من الفيروسات. العديد من الأصناف القديمة من المحاصيل المكاثرة خضرياً حررت تماماً من الفيروسات التي كان معظمها يحتويها. النسيج المرستيمي لبعض الأنواع النباتية يمكن أن يحرر من الفيروسات حتى بالرغم من أن بقية النبات مصابة. إذا استئصلت القمة النامية الشاملة للمرستيم وزرعت في بيئة غذائية آجارية فإنه يمكن الحصول على نبات خالي من الفيروس. المرستيم

جدول ٥ ـ ٢ :
المعاملة الفيزيائية والكيميائية للبذور لمكافحة الممرضات المتولدة من البذور . . .

الطريقة	العائل	الممرض
عزل بذور المحاصيل	الخس	فيروس تبرقش الخس LMV
معاملة الهواء الحار للبذور ٧٠°م لمدة ٣ ايام	الخيار	فيروس التبرقش الاخضر في الخيار CGMMV
معاملة الماء الحار للبذور ٥٠°م لمدة ٢٥ دقيقة	*Phlox drummondi*	*Septoria drummondi*
معاملة البخار والهواء للبذور عند ٤٠°م لمدة ١٠ دقائق	انواع مختلفة من نباتات المراقد	*Alternaria spp.*
معاملة تعفير المبيد الفطري		
ابروديون	لوبليا	*Alternaria alterna*
كابتان/ ثيرام	انواع مختلفة من نباتات المراقد	*Pythium spp.*
تنقيع البذور بالمبيد الفطري ٣٠°م لمدة ١٢ ساعة بثيرام	لوبليا	*Alternaria alternata*
استخلاص البذور بالتخمر معاملة البذور بحمض هايدروكلوريك معاملة البذور بارثوفوسفات الترايصوديوم.	الطماطم	فيروس تبرقش الطماطم

عادة ما يكون بطول ٠,١ ـ ٠,٥ ملم ويجب أن يشمل برعم ورقة. المعاملة الحرارية للنبات الأم عند حرارة ٣٥ ـ ٥٤° م لمدد تتراوح بين دقائق وأيام يمكن أن توقف فعالية الفيروسات وباستعمالها مع الزراعة المرستيمية يمكن أن تزيد فرص إنتاج نباتات خالية من الفيروسات. وقد كونت طعوم النباتات المنماة بهذه الطريقة النواة لبرامج الطعوم النووية. مثل هذه المواد النباتية لها ميزة

إضافية إنها خالية من أمراض الذبول الوعائية والتي يكون العديد منها متولد من العقل. بسبب الاهتمام المتجه والعناية التي أوليت عند إنتاج الطعوم النووية للمواد النباتية فإن هذه النباتات غالباً ما تكون خالية أيضاً من معظم الممرضات الأخرى.

الأصناف المقاومة والأصول الجذرية

RESISTANT CULTIVARS AND ROOTSTOCK

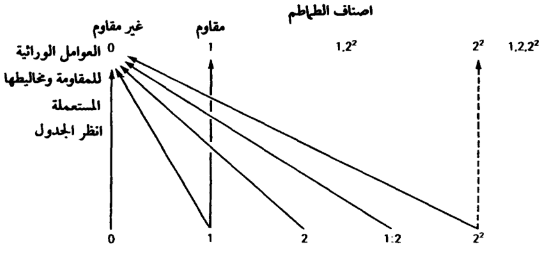
استعمال الأصناف المقاومة للمرض هو نظرياً الطريقة الأسهل والأكثر ضماناً لمكافحة المرض. مثالياً فإن الأصناف يجب أن تكون مقاومة لجميع أمراض المحصول ومع ذلك فهناك محاصيل قليلة جداً وجزء قليل من أصنافها مقاومة لعدد قليل من الأمراض والطماطم هو واحد منها. هناك أكثر من ٧٠ مرضاً معروف حدوثها على الطماطم بينما ليس هنا إلا بعض الأصناف المقاومة لأربعة منها هي تبرقش الطماطم، عفن الأوراق، ذبول الفيرتيسيليوم والفيوزاريوم. ومع الأسف فإن العديد من الممرضات توجد كسلالات كل منها ذو عوامل وراثية للشراسة مختلفة بحيث إن الصنف قد يكون مقاوماً أو متحملاً للبعض ولكن ليس لكل سلالات المرض. من بين أصناف الطماطم المتوفرة حالياً يجمع الصنف نيماتو مقاومة لسلالات أو طرز ممرضات أكثر من أي صنف آخر فهو مقاوم لخمس مجموعات سلالات من الفطر *Fulvia fulva* A, B, C, D and E لسلالة ١ من الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* وللفطر *Verticillium albo - atrum* و *V. dahliae* (سلالاتها غير معروفة) ولطرز أربعة من TMV (طرز 2 و 0 ,1 ,1 :2). وهذا الصنف هو استثناء وأكثر الأصناف الأخرى مقاومة لمرض واحد على الأفضل وربما فقط لبعض السلالات أو الطرز من الممرض وفي بعض الحالات فإن حتى ذلك قد يكون كافياً. واحد من أكثر الإيضاحات لمقاومة المرض قد بين بواسطة صنف الخيار Butchers Diseaes Resister (BDR) فهذا الصنف قد أدخل إلى وادي ليا في عام ١٩٠٣ م وكان مقاوماً للفطر *Cercospora melonis* الذي قضى على محاصيل الخيار الإنجليزية من عام ١٨٩٦ م إلى ١٩٠٧ م وقد اختير BDR بواسطة مزارع محلي من محصول متأثر بشدة بسبب مناعته من المرض وتم تطويره تجارياً. ومنذ إدخاله

أصبح الفطر *C. melonis* ممرضاً غير شائع على الإطلاق. والآن فإن معظم أصناف الخيار الحديثة مقاومة للفطر *Cercospora* والعديد منها يحتوي على عوامل BDR الوراثية الأصلية للمقاومة.

جميع الأصناف المقاومة تبقى بصورة متكررة جداً خالية من المرض لزمن قصير فقط إما بسبب نشوء طرز جديدة من الممرض أو بسبب أن مجموعات الممرض هي مخاليط من العديد من الطرز مع واحد منها أو أكثر سائدات في ذلك الوقت. غالباً ما يستجيب توازن طرز الممرض بسرعة لتغيرات مجموعة العائل. ومن الصعب إن لم يكن المستحيل تحديد ما إذا كانت مجموعة الممرض هي خليط من طرز مختلفة مع بعضها وموجودة بنسب قليلة جداً أو ما إذا كان الممرض ينتج طفرات شرسة في فترات متفاوتة (ربما واحد في كل مليون أو جراثيم أكثر أو جزيئات فيروسات) والتي عادة ما تفقد من المجموعة إلا إذا كان هناك عائل مقاوم مناسب موجود تستطيع النمو عليه. غالباً فإن مثل هذه الطفرات بالرغم من إنها قادرة على النمو على الأصناف المقاومة فإنها ليست قادرة على المنافسة كما في الطرز الأخرى ولا تبقى بسبب إنها أقل قدرة على التأقلم. لكن لأسباب مختلفة فإن بعض الأصناف المقاومة المدخلة حديثاً تفقد مقاومتها بسرعة. لقد بقيت أول أصناف الطماطم المقاومة لفيروس TMV مقاومة عند تسويقها تجارياً لموسم واحد فقط. وقبل إدخالها عندما كانت الأصناف القابلة للإصابة بجميع الطرز هي المزروعة كانت السلالة 0 من TMV هي السائدة إن لم تكن السلالة الوحيدة المصيبة للنباتات. وقد كان يجب إذن أن تكون الأصناف ذات العامل الوراثي TM - 1 مقاومة لمجموع الفيروسات. لقد نتج عن زراعة أصناف TM - 1 المقاومة تغيير واسع في مجموع الممرض بكون السلالة ١ من TMV سائدة في خلال فترة قصيرة جداً. وقد زاد حدوث السلالة ١ بالنسبة لتكرار زراعة أصناف TM - 1. سواءاً كان عائل TM - 1 قد سبب التغير في مجتمع TMV من خلال استحثاثه لحدوث الطفرة أو إنه كان عاملاً فقط كمرشح ومكوناً المكونات الأدنى من مجتمع الفيروسات فإنه من الواضح أن الأصناف ذات العامل الوراثي TM - 1 ذات قيمة قليلة للمزارع. إن سياسة مربي النباتات كانت في الغالب لإدخال أصناف جديدة على فترات متكررة محتوية على عامل وراثي

آخر للمقاومة وتحضير آخر في نفس الوقت قبل أن يتغير مجموع الممرض ليتخطى مقاومة العوامل الوراثية الموجودة. وهذه السياسة التي تستغل مقاومة العامل الوراثي الواحد (أو مقاومة العامل الوراثي الرئيسي كما كان يطلق عليها غالباً) تتطلب عملاً متواصلاً من جانب مربي النباتات ومن جانب المزارع الذي يجب عليه عمل تقييم سريع وأن يكون مستعداً للتغيير إلى الأصناف الجديدة كما يتطلب الموقف. أي من هذه التغييرات ليس دائماً ممكناً في وقت قصير كما أنه أمر غير مرغوب خاصة إذا كان هناك عدد محدود فقط من العوامل الوراثية المتوفرة. عندما تكون جميع العوامل الوراثية قد استعملت فإن المجموع الكلي لمصادر المقاومة يكون قد استغل بكامله. الاتجاه الأكثر منطقية ولكن الأكثر صعوبة والأكثر استهلاكاً للوقت هو أن يجمع أكبر عدد ممكن من العوامل الوراثية في صنف واحد. مثل هذا النوع من المقاومة سوف تضعف وتتحطم فقط عندما ينتج الممرض سلالة مركبة قادرة على تخطي جميع العوامل الوراثية المقاومة في نفس الوقت (شكل ٥ ـ ١). وقد اتبع بعض مربي النباتات هذا الاتجاه عن طريق جمع جميع المصادر المعروفة لمقاومة فيروس TMV في أصناف الطماطم بحيث أن بعض الأصناف تحتوي العوامل الوراثية TM - 1 و TM - 2 وضروب العوامل الوراثية (alleles) TM - 2 و TM - 2². هذه الأصناف من مثل هجين باغام وهجين كبردفورد قد زرعت تجارياً لعدد من السنين وإلى الآن لم يعرف أي طرز من فيروس TMV إنه تخطى مقاومتها (إذا ما وجد فسوف يطلق عليه TMV طرز ١، ٢، ٢، ٢). ومع ذلك فإن معظم محاصيل الطماطم المزروعة الآن هي من الأصناف ذات العامل الوراثي TM - 2² فقط وبالرغم من أن هذه قد زرعت لأربع سنوات فقط فقد كان هناك أمثلة قليلة فقط لوجود الطرز TMV 2². حتى عند ذلك فإن العزلات قد تطابقت وتأقلمت بصورة ضعيفة مما جعل مكافحة المرض بسيطة بواسطة إزالة النباتات المصابة وهي الطريقة التي لم تعمل إطلاقاً في السابق عندما زرعت الأصناف وعندما كان طرز 0 هو السائد (شكل ٥ ـ ٢). هذا يدل على أن الأصناف ذات العامل الوراثي الواحد ليست دائماً ذات عيب حتى ولو كان الممرض متغيراً كفيروس TMV. عامل وراثي واحد يقدم مقاومة مثل تلك التي بينت بواسطة أصناف TM - 2² يقال عنه إنه متحمل وأن الأصناف تظهر مقاومة متحملة.

شكل ٥ ـ ١ :
فيروس تبرقش الطماطم ـ العوامل الوراثية للمقاومة واضراب الفيروس



العوامل الوراثية للمقاومة	اضراب TMV						
	0	1	2	(2²)	1:2	(1:2²)	(1:2:2²)
0	+	+	+	+	+	+	+
Tm-1	–	+	–	–	+	+	+
Tm-2	–	–	+	–	+	–	+
Tm-2²	–	–	–	+	–	+	+
Tm-1; *Tm*-2	–	–	–	–	+	–	+
Tm-1; *Tm*-2²	–	–	–	–	–	+	+
Tm-1; *Tm*-2, *Tm*-2²	–	–	–	–	–	–	+

↑ & + = غير مقاوم

ـ = مقاوم

( ) اضراب TMV لم توجد بعد عدا ضرب TMV 2² الذي حدث احيانا قليلة.

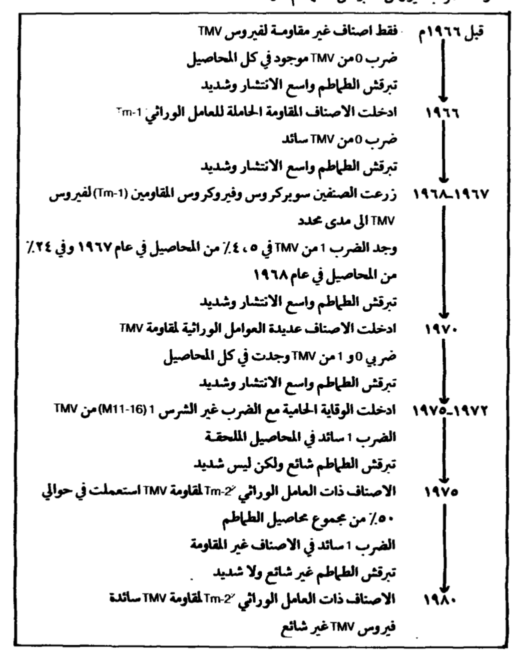
المقـاومة المتحملة ليست مـع ذلك محكـومة دائمـاً بعوامـل وراثيـة وحيـدة وميكانيكية المقاومة المقدمة بواسطة العوامل الوراثية هي احتمالاً عوامل رئيسية محسوبة في الفروق الاحتمالية.

محصول الخس يقدم مثالاً حيث إن استعمال عوامل المقاومة الوراثية المضاعفة (R) لم يكن ناجحاً لمكافحة البيـاض الزغبي *(Bremia lactucae)*. بعض الأصناف التي تحتوي حتى على ثلاثة عوامل وراثية (R) قد ضعفت أمام

البياض الزغبي بسرعة مماثلة لتلك التي تحتوي على عامل وراثي واحد فقط أو حتى تلك التي لا تحتوي على عوامل وراثية (R). هناك أحد عشر عاملاً وراثياً R قد عرفت وعشرة عوامل أخرى معروف وجودها بصورة شائعة في مجتمعات

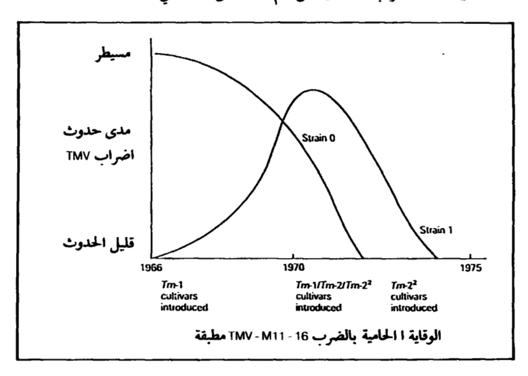
شكل ٥ ـ ٢ :

(١) حدوث تبرقش الطماطم، تأثير الاصناف المقاومة والاستعمال التجاري للوقاية الحامية على مدى حدوث اضراب فيروس. تبرقش الطماطم 0 و 1...



تابع شكل ٥ ـ ٢ :

(٢) مدى حدوث اضراب TMV 0 و 1 من عام ١٩٦٦ الى ١٩٧٥ في المملكة المتحدة.



الممرض في أوروبا. العامل الوراثي الحادي عشر هو الأقل شيوعاً وبالمثل كان استعمال العوامل الوراثية (R) المقاومة المقابلة. إذا كان هذا العامل الوراثي R قد استعمل بصورة أوسع فإنه يبدو أكثر احتمالاً إن عوامل الشراسة الوراثية المتأقلمة سوف تصبح قريباً أكثر شيوعاً. في الوقت الحاضر فإنه لا يبدو أن من السهل حل مشكلة تربية أصناف خس مقاومة للبياض الدقيقي حيث إن الممرض قادر على مقابلة كل تحدي جديد بسلالة جديدة مضاعفة الشراسة بالرغم من إنه في الولايات المتحدة هناك بعض أصناف الخس التي بقيت مقاومة لعدد من السنين.

الموقف المتوسط إلى حد ما يوجد مع أصناف الطماطم المقاومة لمرض عفن أوراق الطماطم، فالفطر *Fulvia fulva* معروف إنه يوجد كعدد من السلالات كل منها قادر على تخطي واحد أو أكثر من العوامل الوراثية المقاومة في العائل. لزيادة الثقة ففي أوروبا جمعت سلالات الممرض في خمس مجموعات معروفة على أنها A,B,C,D and E وكل مجموعة تحتوي على عدد من

الطرز. وهناك أصناف طماطم متوفرة بعوامل وراثية R لمقاومة مجموعة أو أكثر كما إن أصناف الطماطم أبندا، بللينا، ديورانتو، ألس، قولدستار، ماراثون، نيماتو، سوناتاين، شايرلي وسستين وأصناف أخرى يعتقد إن هذه جميعها مقاومة لكل المجموعات (جدول ٧ ـ ٢). معظم الأصناف الأخرى مقاومة لمجموعتين أو ثلاث وبالرغم من أنها غالباً ما تصاب فإن عمق الضرر لم يكن عظيماً مثل عندما يهاجم الصنف عديم المقاومة تماماً. بالرغم من أن العوامل الوراثية للشراسة القادرة على تخطي جميع العوامل الوراثية R المعروفة والمعروف وجودها فإن بعض الطرز ذات المجاميع المركبة من عوامل الشراسة الوراثية قد تكون أقل تأقلماً إلى حد ما. في مثل هذه الحالات فإن جمع المقاومة مع المكافحة الكيماوية يكون أقل احتمالاً في النجاح عن الاعتماد على كل طريقة من المكافحة بصورة منفصلة.

بالإضافة إلى الأصناف التي ربيت للمقاومة لأمراض معينة فإن المقاومة الموجودة طبيعياً معروفة في أصناف بعض المحاصيل مثل أصناف الكرايزانثيمم المقاومة لذبول الفيرتيسيليوم. معظم هذه المقاومة لم تستكشف بعد في برامج التربية ولا يزال هناك مجال معتبر لاستعمالها (شكل ٥ ـ ٣).

شكل ٥ ـ ٣ : مقاومة المرض في محاصيل البيوت المحمية...

المحاصيل والامراض

مرباة للمقاومة

الخيار	الطماطم
بقعة سركسبورا	عفن الاوراق
التصمغ	ذبول فيوزاريوم
ذبول فيوزاريوم	ذبول فيرتيسليوم
البياض الدقيقي	عفن الجذور البني

مقاومة حادثة

عيش الغراب	القرنفل	الكريزانثمم	الورد
الامراض الفيروسية	فيوزاريوم العفن الابتر	ذبول فيرتيسيليوم البياض الدقيقي عفن فوما الجذري	ذبول فيرتيسيليوم

الأصول الجذرية المقاومة Resistant rootstocks :

تربية المقاومة إلى الأصناف المقبولة تجارياً تأخذ وقتاً طويلاً، وعندما تكون المقاومة مطلوبة لأكثر من مرض واحد فإن الطريقة تكون طويلة جداً. وأحد الطرق لتوفير حل مؤقت لمكافحة الممرضات التي تصيب الجذور هو استعمال أصول الجذور المقاومة. بعض الأنواع ذات العلاقة القريبة والمعروف إنها مقاومة للمرض قد استعملت بنجاح كأصول جذرية مثل *Cucurbita ficifloia* المقاوم لذبول الخيار الفيوزاريومي. وسوف تتضمن برنامج تربية طويل ومعقد لتربية هذه المقاومة في صنف مقبول تجارياً كما إن استعمال النوع كطعم يوفر مستوى مقبول من المقاومة. وقد استعملت الأصول الجذرية المقاومة للمرض لعدد من محاصيل البيوت المحمية متضمنة الطماطم، الخيار، القرنفل والورد. يعمل التطعيم مع الورد لأسباب الحيوية وإطالة عمر المحصول بالإضافة إلى مقاومة المرض (جدول ٥ ـ ٣).

جدول ٥ ـ ٣ : الاصول الجذرية المقاومة في محاصيل البيوت المحمية . . .

المحصـــول	الاصل الجذري	المرض المكافح
الطماطم (*Lycopersicon esculentum*)	تهجينات بين *Lycopersicon hirsutum* و *L. esculentum* مثل KVF, KNVF, KNVF2	ذبول فيوزاريوم (F) و فيرتيسيليوم (V) ، عفن الجذور البني المتقرح ، نيماتودا تعقد الجذور و فيروس تبرقش الطماطم
الخيار (*Cucumis sativa*)	*Cucurbita ficifolia*	ذبول فيوزاريوم *Phomopsis sclerioides*
القرنفل (*Dianthus caryophyllus*)	*Dianthus spp.*	ذبول فيالوفورا و فيوزاريوم
الورد (*Rosa spp.*)	*Rosa chinensis indica* *Rosa canina* *Rosa manettii*	البياض الدقيقي ذبول فيرتيسيليوم

أكثر استعمال التطعيم نجاحاً وانتشاراً كان مع الطماطم حيث يتوفر عدد من الأصول الجذرية المختلفة. عموماً فإن التطعيم هو طريقة مفيدة لمكافحة الأمراض المتولدة في التربة على الطماطم خاصة إذا كان تعقيم التربة قد عمل بصورة ضعيفة أو لم يعمل على الإطلاق. مكافحة مرض تعفن جذور الطماطم البني أو المتقرح المتسبب عن الفطر *Pyrenochaeta lycopersici* وكذلك ممرضات الذبول ممكن باختيار الأصول الجذرية الصحيحة.

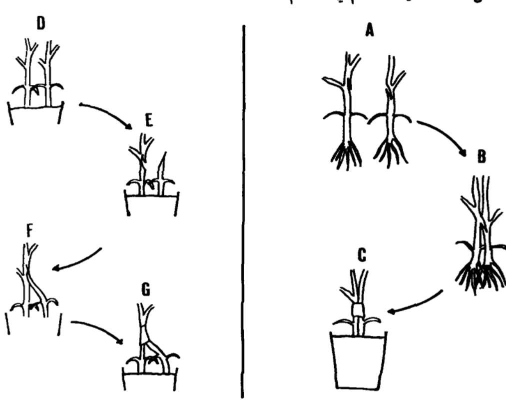
المشكلات الرئيسية مع التطعيم هو الاحتياج لعمالة كبيرة والمقاومة غير الكاملة للأصول الجذرية والتي قد تسمح للأمراض الأقل شيوعاً بالزيادة في الأهمية مثل تعفن جذر فيتوفثورا وتعفن جذر كالايبتيلا في الطماطم. أيضاً فإنه من المهم استعمال الأصول الجذرية المقاومة للـ TMV في الأصناف المقاومة له وما عدا ذلك فإن إصابة الأصول الجذرية بـ TMV سوف يؤدي إلى تقرح خطير في ثمار الطعوم المقاومة لـ TMV.

طرق تطعيم الطماطم **Methods of grafting tomatoes**:

أكثر الطرق شيوعاً تتضمن نظام القنطرة (أشكال ٥ ـ ٤ ١ ـ د) ومن السهل تطعيم النباتات الحديثة المزالة من التربة والمعاد زراعتها مباشرة بعد التطعيم. مع العناية فإن معدل نجاح كبير يمكن تحقيقه في الغالب. غالباً ما تنمو النباتات المطعمة بنشاط عندما تزرع في التربة التي عقمت كيميائياً أو بخارياً وهذا يمكن أن يكون عيباً إلا إذا لوحظت في مرحلة مبكرة. يمكن بالتغذية الصحيحة أن يستعمل النشاط لإنتاج غلة أكبر.

إذا كان السبب الرئيسي للتطعيم هو لمكافحة ممرضات الذبول الوعائية مثل ذبول الفيوزاريوم والفيرتيسيليوم فإنه من الضروري فصل الأصول الجذرية غير المقاومة قبل الزراعة. وهذا أفضل ما يعمل بواسطة القطع خلال الطعم تحت منطقة اتحاد التطعيم بعد أن يأخذ التطعيم طريقه. وإذا كان الساق قد قطع في عملية واحدة خاصة قبل أن يكون اتحاد الطعم كاملاً فهناك خطر أن يذبل ويموت كل النبات. ليس من الضروري إزالة الأصل الجذري إذا كان مرض التعفن الجذري سوف يكافح.

شكل ٥ ـ ٤ : طرق التطعيم في الطماطم.



الطريقة الأولى : (A – C)

A: أتجاه القطع (أقطع ساق النبات الأول في أتجاه الى أعلى والأخر في أتجاه لأسفل)

B: أربط مكان القطع جيدا.

C: ضع النباتين في الأصيص على أن تكون منطقة التطعيم فوق سطح التربة.

الطريقة الثانية : (D – G)

D: يزرع الأصل والطعم في نفس الأصيص.

E: تقطع قمة النبات (الأصل في أتجاه لأسفل.

F: توضع قمة الأصل داخل منطقة القطع في ساق النبات (الطعم)

G: تزال الأوراق فوق منطقة القطع، أربط مكان القطع جيدا.

التربة الخالية من الممرض PATHOGEN - FREE SOIL :

بعض من أكثر أمراض المحاصيل المحمية خطراً متسببة عن فطريات متولدة في التربة. الفطريات المسببة للذبول الوعائي، فطريات تعفن الجذور والممرضات الفطرية على عيش الغراب (إذا اعتبر المسبب مرتبطاً بالتربة) كلها

لها تأثير رئيسي على الإنتاج. لذلك فإنه من الأهمية المعتبرة أن تكون مكافحة المرض المتولد في التربة فعالة. العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار هي:

١ ــ توزيع الممرض في التربة وطبيعة التراكيب البقائية.
٢ ــ معدل نمو الممرض خلال التربة.
٣ ــ نوع الممرض المسبب هل هو تعفن محدود أو غزو جهازي.
٤ ــ فترة المحصول.
٥ ــ إدارة المشتل والدورة الزراعية.

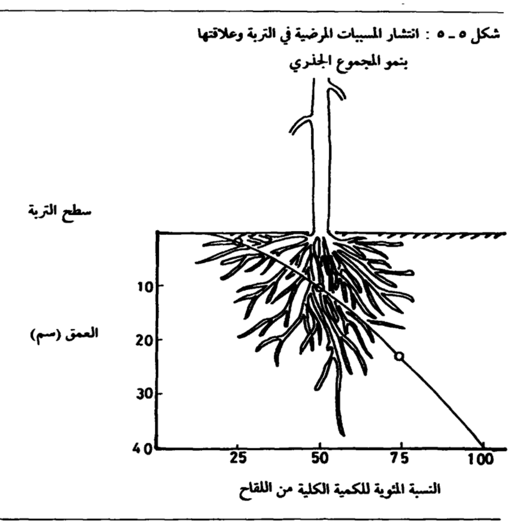
توزيع الممرضات في التربة Distribution of pathogens in the soil:

في معظم الترب يتناقص عدد الفطريات لوحدة الوزن من التربة مع عمق التربة بحيث إن المجموعات عند ٤٠ سم تكون أقل كثيراً عنها عند ٢٠ سم. وإذا كانت التربة التحتية غير خصبة نسبياً كاحتمال كونها طينية صخرية غير معالجة فعندئذ تنحدر مجموعات الفطريات بصورة حادة. من المحتمل إن الـ ٢٠ سم العليا من التربة تحوي أكثر مجموعات الفطريات والبكتيريا من كل المترممات والمتطفلات. كثير من ممرضات الجذور تظهر توزيعاً مرتبط بصورة متقاربة جداً مع توزيع النظام الجذري للعائل ومن ثم فإذا كانت التربة عميقة واخترقت الجذور إلى أعماق ١ م أو أكثر فإن هناك احتمالاً أن تكون ممرضات الجذور موجودة أيضاً عند هذه الأعماق على وجه العموم فإن أكثر تركيزات الممرضات الفطرية والبكتيرية تحدث في الـ ٢٠ سم العليا من التربة وبالتالي فهذه هي الطبقة التي يجب أن تعالج بفاعلية (شكل ٥ ـ ٥). التراكيب البقائية للممرضات قد وصفت في الفصل الأول وتلك الممرضات التي تنتج جراثيم ساكنة وأجساماً حجرية تكون أكثر صعوبة في القتل عن تلك التي توجد في التربة على شكل غزل فطري أو جراثيم رقيقة الجدار.

نمو الممرضات في التربة Growth of pathogens in soil:

بعض الممرضات الفطرية قادرة على النمو الترممي في التربة مثل *Rhizoctonia solani* و *Phytophthora spp.* و *Pythium spp.* و *Phomopsis sclerotioides* و *Pyrenochaeta lycopersici*. لكن معدل النمو يختلف مع

شكل ٥ ـ ٥ : انتشار المسببات المرضية في التربة وعلاقتها بنمو المجموع الجذري



الممرض، نوع التربة خاصة إذا كانت عضوية أو معدنية والظروف البيئية مثل الحرارة والرطوبة.

الفطر *Rhizoctonia solani* يسبب مرضاً خطيراً في التربة الخفيفة خاصة عندما تكون جافة نوعاً ما ومثل هذه الظروف يعتقد إنها تلائم نموها خلال التربة. على النقيض فإن الفطرين بيثيوم وفايتوفثورا معروف إنها تنشط في التربة الرطبة جزئياً بسبب اعتمادها على طور الجرثومة السابحة المتحركة. في الحقيقة فإنه مع مثل هذه الممرضات قد لا يكون الانتشار بواسطة النمو الفطري المباشر (الفعال) ولكن بواسطة توزيع الجراثيم السابحة في ماء التربة، ماء الصرف أو بواسطة حركة الماء السطحي من الري الزائد. بعض الممرضات مثل *Rhizoctonia solani* و *Phomopsis sclerotioides* تنمو بصورة

جيدة خاصة في التربة المعقمة جزئياً بسبب إعدام بعض ولكن ليس جميع الكائنات الحية المضادة.

أنواع الأمراض المتسببة Types of disease caused :

الممرضات المتولدة في التربة تسبب نوعين رئيسيين من الأمراض هما التعفن الموضعي للجذر أو قاعدة الساق أو الغزو الجهازي للنبات بعد الدخول خلال الجذر. الممرضات المعفنة للجذور مثل *Pyrenochaeta lycopersici* تؤثر على جذور الطماطم مسببة بقع بنية عند نقاط الدخول وعندما تكون الجذور الكبيرة متأثرة فقد تكون البقع متضخمة ومتقرحة في المظهر. يغزو الممرض الجذور ببطء ولكن عند مستويات عالية من اللقاح فإنه تحدث إصابات متضاعفة ينتج عنها تعفن جذري خطير. وقد بيّن تجاربياً إنه إذا ما وضع اللقاح على جانب واحد من المجموع الجذري لنباتات طماطم تم إنباتها في تربة نظيفة وزرعت في تربة ملوثة فإنه في كلتا الحالتين تكون الأعراض محدودة في مساحة كان الممرض موجوداً فيها أساساً. على النقيض فإن ممرضات الذبول الوعائية للطماطم تؤثر على جميع النبات من نقطة إصابة واحدة تحت مستوى سطح التربة. هذا الفرق مهم عندما نأخذ في الاعتبار كفاءة معاملة التربة على أساس أنها ضرورية للمعاملة لكي تكون فعالة عند محاولة مكافحة أمراض الذبول الوعائية المتولدة في التربة أو ممرضات تعفن الجذور. وبينما نقص ٧٥٪ في تركيز اللقاح في التربة قد يكون مرضياً لمكافحة تعفن الجذور فإنه لا يكون مرضياً في مكافحة أمراض ذبول الفيوزاريوم أو الفيرتيسيليوم.

فترة المحصول Duration of the crop :

الفترة الزمنية التي من خلالها يتوقع أن يبقى المحصول في التربة تعتبر هامة خاصة فيما يتعلق بمعدل نمو وشراسة الممرض. على سبيل المثال مع التعفن البني لجذور الطماطم وتعفن فوماً لجذور الكرايزانثيمم فإن المحاصيل ذات الفترات القصيرة تكون أقل احتمالاً في المعاناة من فقد خطير حتى عندما تزرع في تربة غير معاملة بتركيزات لقاح عالية نسبياً. المحاصيل ذات الفترات الأطول مثل القرنفل والورد والخيار يحتمل أن تصبح متأثرة بشدة إذا لم تكن معاملة التربة قبل الزراعة جيدة.

إدارة المشاتل ودورة التربة Nursery management and soil rotation :

في المشاتل حيث تزرع التربة بمحصول واحد فإنه من المهم جداً معاملة التربة بصورة روتينية. أما الاستثناءات الممكنة فتشمل زراعة الكرايزانثيمم طوال العام حيث تكون المعاملة لمحاصيل الصيف أقل ضرورة. في المشاتل التي تزرع فيها المحاصيل بنظام الدورات مثل الطماطم المتبوع بواحد أو اثنين من محصول الخس أو بالخيار والخس والخيار والطماطم في سنوات متبادلة يحتمل أن تتأثر أيضاً بالأمراض المتولدة في التربة بسبب إن الوقت الفاصل بين نفس المحصول ليس طويلاً بما فيه الكفاية ليسمح بنقص معتبر في مجتمع الممرض. السلسلة الزراعية التي تكون أغلب احتمالاً أن ينتج عنها مستويات منخفضة من المرض هي دورة الطماطم ـ الخس ـ الخس حيث يمكن أن تكافح الأمراض المتولدة في التربة على الخس بمبيدات فطرية. أما محصول الطماطم ذو الفترة القصيرة فيمكن أن يزرع بنجاح بمعاملة غير كاملة للتربة.

في أي سلسلة زراعية فإنه من الضروري أن يكون هناك حد أدنى من فترة تغيير بين المحاصيل بحيث أن البيت المحمي يستعمل لأعلى فترة ممكنة في العام. وهذا يؤدي إلى أن تكون معاملة التربة من النوع الذي يعمل بسرعة مما يسمح بأن تأخذ الزراعة مكانها في وقت قصير بعد إنهاء المعاملة. أي معاملة تتطلب فترة طويلة لانتشار المواد الكيماوية السامة سوف لن تتطابق مع دورة زراعية متقاربة. لهذا السبب فإن معاملة التربة بالبخار أو بروميد الميثايل تكون مقبولة للعديد من الزارعين على أساس أن التربة المعاملة يمكن أن تزرع خلال أيام قليلة من إكمال معاملة التربة.

معاملة التربة SOIL TREATMENT :

تستعمل الحرارة والمواد الكيماوية لمعاملة التربة من أجل إعدام الممرضات المتولدة في التربة. هذه الطريقة معروفة بتعقيم التربة ولكن بالكلام المحدد فإن هذا ليس صحيحاً بوصف إنه حتى أكثر المعاملات فعالية لا تعدم جميع الكائنات الحية ولذا فإن التربة ليست معقمة بعد المعاملة. التعقيم الجزئي أو البسترة هي أكثر احتمالاً مصطلحات أكثر صحة على أساس إنها

عادة تستعمل لوصف الإزالة الاختبارية أو الجزئية للكائنات الحية الدقيقة من الوسط. هدف معاملة التربة هو لقتل جميع الكائنات المسببة للمرض، الآفات وبذور الأعشاب وفي نفس الوقت ترك الكائنات المفيدة خاصة البكتيريا النتروجينية والكائنات الدقيقة المضادة. وبسبب إن الطريقة الأكثر شيوعاً يطلق عليها تعقيم التربة فإن هذا المصطلح هو الذي سيستعمل في هذا الموضوع.

كفاءة معاملة التربة بمعقم سواءاً كان بخاراً أو مادة كيميائية يعتمد على عوامل مختلفة تشمل نوع التربة وتحضيرات ما قبل المعاملة، كفاءة المعاملة للبخار أو المادة الكيماوية، حرارة التربة والمحتويات الرطوبية وقت المعاملة، الصرف، أنواع الممرضات أو الآفات المطلوب مكافحتها، تركيز اللقاح، سرعة إعادة غزو التربة بواسطة الممرض وفترة بقاء المحصول في التربة المعاملة. عندما يكون الممرض مغموراً عميقاً في بقايا النبات كما في الجذور الخشبية للطماطم فإنه ليس محتملاً أن يقتل جميعه إلا إذا كان وقت تعرض البقايا للمعقم طويلاً بصورة غير اعتيادية. تحضيرات ما قبل الزراعة للتربة تزيد الكفاءة إذا أزيلت الأجزاء الكبيرة من بقايا النبات. بشكل مشابه ففي التربة التي قد يكون اختراق الجذور فيها إلى عمق يصل إلى المتر فإنه ليس محتملاً أن معقمات البخار أو المواد الكيماوية سوف تخترق بعيداً بما فيه الكفاية لإعدام اللقاح. في النهاية فإن جذور المحصول الجديد سوف تصل المناطق التحتية وتصبح مصابة. تركيزات اللقاح في العمق ليس محتملاً أن تصبح عالية بحيث أن حدوث المرض قد يكون غير معتبراً إلا إذا سبّب الممرض ذبولاً وعائياً. عندما يعمل التعقيم متخللاً التربة فإنه سوف ينقص اللقاح إلى مستوى يسمح للمحاصيل أن تزرع تجارياً. بالرغم من أن فعالية المعاملة تعتمد بشكل واسع على الطريقة المستعملة فغالباً ما تتأثر النتائج إلى حد كبير بالعاملين. تؤدي المعاملة المطبقة بصورة ضعيفة سواءاً بالبخار أو المواد الكيماوية إلى نتائج غير مرضية.

التعقيم بالحرارة Sterilization by heat :

حتى وقت قريب كانت الحرارة، عادة كبخار، تستعمل بصورة أكثر شيوعاً لتعقيم التربة. في عام ١٩٧٧ م قدر إن حوالي نصف مزارعي الطماطم

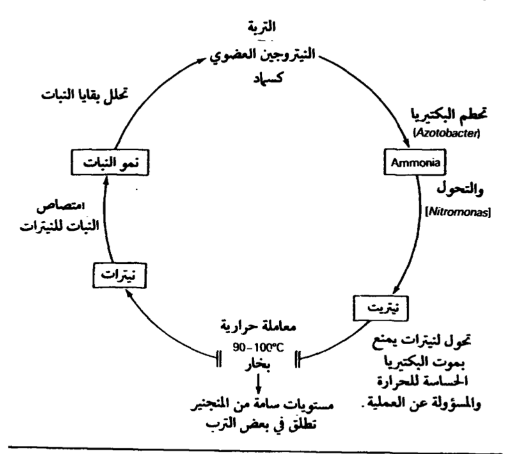
في المملكة المتحدة استعملوا المعاملة البخارية قبل الزراعة. قبل ذلك فإن النسبة كانت أعلى إلا أن عدداً أقل من المزارعين يستعملون الحرارة بينما عدداً أكثر منهم يستعملون الآن المعاملة الكيماوية وذلك غالباً بسبب سعر الوقود المتزايد. التعقيم البخاري للتربة هو الطريق الأكثر فعالية لمكافحة الآفات والممرضات المتولدة في التربة. قليل من الكائنات يمكن أن يتحمل حرارة تربة رطبة في حدود ٦٥°م إذا أبقيت لـ ١٠ دقائق. ديدان التربة، الحشرات، النيماتودا، بذور الأعشاب، أكثر الفطريات والبكتيريا تقتل عند هذه الحرارة أو أقل منها. وعموماً فإن الحرارة يجب أن تتعدى ٥٠°م قبل أن يكون هناك أي تأثير محسوب والمعاملة عند ٦٠°م وأعلى تكون فعالة بصورة متزايدة. الممرض الأصعب في إزالته بصورة استثنائية هو TMV والذي عند تواجده في بقايا النبات خاصة الجذور السميكة يمكن أن يتحمل المعاملة لـ ١٠ دقائق عند ٩٠°م. بوضوح فإنه من المستحيل للمزارعين محاولة تحقيق ٩٠°م أو أعلى خلال الحجم الإجمالي من التربة الذي سوف تنمو فيه النباتات.

من غير المعتاد للتربة أن تتخللها الحرارة بشكل متساوي وبالتالي فهناك مناطق باردة وبالإضافة فإن البخار نادراً ما يخترق تحت عمق الزراعة. عموماً فإن أكثر المعاملات اقتصادية يتحصل عليها بواسطة رفع حرارة التربة إلى ٧٥°م في الـ ٢٠ سم العليا مما يضمن أن تصل المناطق الأبرد إلى الدرجة المميتة لمعظم الآفات، الممرضات وبذور الأعشاب. إذا عوملت التربة بالحرارة في درجة حرارة تزيد عن ٨٢°م فإن المستويات السامة من أيونات الأمونيوم، النترات والمنجنيز قد تنتج خاصة في التربة ذات المحتويات العالية من المادة العضوية أو المستويات العالية من المنجنيز الطبيعي وحموضة التربة المنخفضة (شكل ٥ ـ ٦). مشاكل السمية يمكن عادة تجنبها بواسطة فترة سماح من ٦ أسابيع بين المعاملة والزراعة.

طرق التعقيم البخاري Methods of steam sterilization:

لقد تغيرت طرق تبخير التربة خلال الـ ٥٠ عاماً الماضية وفي هذه الأيام فإن المعاملة من السطح إلى الأسفل هي الأكثر شيوعاً. هذه الطريقة معروفة على أنها التبخير الصفيحي وهي مرغوبة بسبب إنها أقل تكلفة من الطرق

شكل ٥ ـ ٦ : تأثيرات المعالمة الحرارية على دورة النيتروجين في التربة . . .



الأخرى بسبب قلة متطلباتها العمالية. الطرق القديمة تضمنت عادة استعمال بعض أشكال الأنابيب المدفونة. طريقة أنابيب الهوديسدون تبقى احتمالاً الطريقة الأكثر فعالية من بين طرق تعقيم التربة.

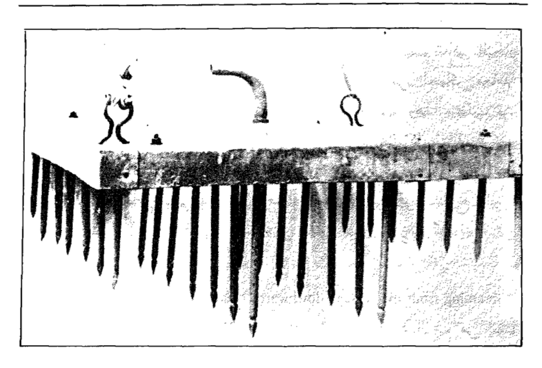
أنابيب هوديسدون Hoddesdon pipes : عبارة عن أنابيب صلب من مترين إلى أربعة أمتار طولاً وذات شكل L ولكن مع مقطع عمودي قصير نسبياً (٠,٥ م أو أقل). الفوهات الصغيرة (٣ ملم) واقعة في المقطع الأفقي ١٢ - ١٣ سم عن بعضها على أي جانب من الجزء الأدنى للأنبوب والأنبوب مسدود في نهايته. التربة تحرث أولاً حرثاً ناعماً ويجب أن تكون جافة بما فيه الكفاية. يحفر خندقاً بعمق ٣٠ سم وتوضع فيه الأنابيب بجانب بعضها البعض وتبعد عن بعضها ٢٥ سم وجميعها موصولة بمصدر البخار. من المهم إدخال البخار ببطء لتجنب أي انفجار. بتسرب البخار خلال الفتحات الأصغر فإنها تتكثف

على جزيئات التربة محررة إياها من خلال ذلك. تصبح التربة دافئة باختراق البخار أكثر من الأنبوب متحركة باتجاه جانبي وعلوي. كما أن بعض الحركة الخفيفة قد تأخذ مكاناً إلى الأسفل بالرغم من أن هذا عادة ليس أكثر من ٢,٥ ـ ٣ سم. في النهاية يصل البخار سطح التربة المغطى بملاءة ملاحظة، خيش أو بلاستيك. قليل جداً من البخار يجب أن يتسرب قبل أن تسخن التربة بصورة متساوية إلى السطح وبعد معاملة أخرى لمدة ١٠ دقائق فإن جميع حجم التربة يجب أن يعامل بصورة مرضية. أوقات المعاملة من ٢٠ ـ ٣٠ دقيقة هي عادية. المساحة المعاملة في أي وقت واحد تعتمد على كمية البخار المتوفر ولكنها عموماً ليست أكثر من ٥ أو ٦ م٢ .

معاملة التربة غير الكافية يمكن أن تنتج مع هذه الطريقة إذا كانت حركة البخار خلال التربة غير متساوية وبعض المناطق تصبح رطبة جداً بينما تكون معاملة مناطق أخرى غير كافية. السطح هو آخر ما يسخن وهو لذلك المنطقة الأكثر احتمالاً معاملتها بنقص. وهذا مؤسف بوصف أن أعلى تركيزات اللقاح تحدث عادة في الطبقات السطحية. قد يكون هناك أيضاً صعوبة في ضمان أن الأنابيب الطويلة قد وضعت أفقياً بسبب أن عدم حدوث ذلك سوف يحدث اختلافات في العمق المعامل في التربة. المتطلبات العمالية العالية والعمل اليدوي الشديد جداً الداخلات في طريقة أنابيب الهوديسدون هي أيضاً عيوب أساسية. وقد تخطيت مشكلة العمالة جزئياً باستعمال الأنابيب المسنبلة.

الأنابيب المسنبلة Spiked pipes: وهذه تتكون من أنابيب متشابهة في الشكل والحجم لأنابيب هوديسدون ولكن بدلاً منها ذات فتحات صغيرة على الجانب الأسفل. الأطوال القصيرة من الأنابيب المستدقة مع نهايات مغلقة محدودة ومعروفة على أنها سنابل مثبتة عند مسافات ٢٢ ـ ٣٠ سم. السنابل لها عدد من الفتحات الصغيرة عند ٢ سم من نهاياتها. تحضر التربة بنفس الطريقة كما في طريقة أنابيب هوديسدون وتوضع السنابل عندئذ في التربة. يمرر البخار ببطء خلال الأنابيب إلى السنابل وخلال الفتحات إلى التربة.

ميزة هذه الطريقة هي التخلص من أكثر متطلبات العمالة العالية والعمل القاسي لطريقة أنابيب هوديسدون ولكن بسبب أن الفتحات في السنابل غالباً ما



شكل ٥ ـ ٧ : صفيحة مشطية مع غطاء معدني تستعمل لمعاملة التربة بخارية.

تصبح مسدودة فغالباً ما تفقد مناطق في التربة معاملتها. مثل هذا الإنسداد يرجع إما إلى التربة أو الماء المتجمع عند قاعدة السنابل. عيب آخر هو ميل البخار إلى اتباع الطريق الأقل مقاومة خلال التربة والذي يكون فوق جوانب السنابل ناتجاً عن ذلك تكثف بخار زائد في هذه المناطق مؤدياً في النهاية إلى تربة رطبة جداً ومعاملة ضعيفة.

كلاً من شبكات أنابيب هوديسدون والمسنبلة يمكن أن توصل إلى وحدات معروفة على أنها شبكات أو شبكات مشطية (شكل ٥ ـ ٧). مثل هذه الشبكات هي عادة أقصر من الأنابيب لوحدها ولكنها مفيدة لأغراض خاصة مثل معاملة المراقد المعزولة حيث يمكن أن تركب بحيث تطابق مقاس المرقد. شبكات مشابهة يمكن أن تستعمل في حاويات لمعاملة مخلوط التربة للتكثير. محاولة أخرى لتقليل العمالة لطريقة أنبوب هوديسدون كانت تطوير الحرث البخاري.

حراثات البخار Steam ploughs: إن عمق التربة المطلوب معاملته يجب أن يحرث مفككاً من أجل سحب الأنابيب المعدنية خلال التربة. هذه

الأنابيب توصل مع بعضها لتشكل شبكة صممت بحيث إنها إذا رفعت خلال التربة فإنها تتحرك بخط مستقيم وتبقى على عمق ثابت. بتنظيم تدفق البخار وسرعة حركة الشبكة (عادة حوالي ٦ ـ ٧ م ساعة) فإنه من الممكن معاملة التربة بصورة مرضية إلى عمق ٣٠ سم وأحياناً أكثر قليلاً. وهذا يتطلب بيتاً محمياً خالياً من المعوقات وأيضاً نقاط تثبيت جيدة جداً عند كل نهاية حركة. من الضروري أيضاً أن يكون هناك وسيلة فرملة أتوماتيكية لمنع الكوارث إذا ما انطلقت طوافات الحراث من تركيبها. العمالة المطلوبة هي أقل منها مع أنابيب هوديسدون بالرغم من أن هناك حجم عمل معتبر ضروري عند كل نهاية في البيت المحمي.

التبخير من السطح إلى أسفل Steaming from the surface downwards:

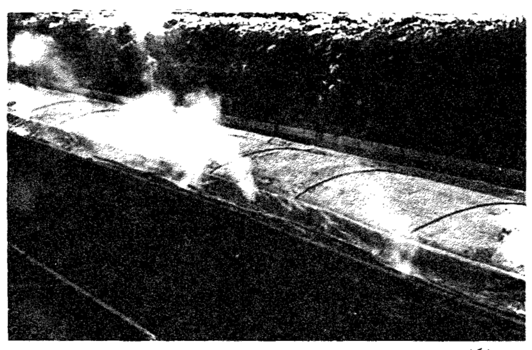
هذه الطريقة من التبخير هي الأكثر شيوعاً في الاستعمال. وبالرغم من إنها عموماً ليست ذات كفاءة كما في طريقة أنبوب هوديسدون أو الحراث البخاري فإنها غالباً ما تكون مرضية إلى حد كبير ولها ميزة إضافية إنها تتطلب عمالة يدوية أقل بكثير. هناك طرق مختلفة استعملت نشأت من تحويرات لأنظمة أقدم. على سبيل المثال فإن بعض الشبكات المسنبلة مغطاة بغطاء معدني أو صينية تصطاد البخار على سطح التربة. وأول المحاولات للتبخير من السطح إلى أسفل بدون استعمال الشبكات المحورة كانت مع الأغطية الحديدية. هذه الهياكل الشبه دائرية ذات المقاس ٣ × ٠,٥م والحوضية الشكل وضعت جنباً إلى جنب وأدخل البخار من نهاية واحدة. بسبب وزنها فإن الضغط قد تم بنائه (حوالي ٩,٨ كجم/ م ٢ أو ٢ رطل/ قدم ٢) تحت هذه الأغطية. هذا الضغط ضمن درجة حرارة سطح عالية ودفع البخار أسفل إلى التربة فتكون عقمت بفعالية إلى أسفل بعمق انفكاك التربة. مدة المعاملة مع الأغطية كانت عادة قصيرة (حوالي ٣٠ ـ ٤٥ دقيقة) والمساحات الصغيرة (حوالي ٦ ـ ٧ م ٢) عوملت عند أي وقت. متطلبات العمالة عالية إلا أن هناك عمل قاسي أقل. عيب النظام هو الحاجة إلى المشي فوق المنطقة المعاملة لتحريك الأغطية إلى الموضع التالي.

في الوقت الحاضر فإن الصفائح البلاستيكية (كلوريد البوليفينايل) هي

المستعملة عالمياً لمعاملة مناطق واسعة (٣٠ × ٣ م). يحجز البخار تحت الصفيحة مع افتراض إن التربة محروثة بشكل متقطع فسوف تخترق إلى حوالي ثلثي عمق الحرث. بحركة البخار إلى التربة فإنها تستبدل الهواء الذي يجب أن يكون قادراً على الحركة إلى أي من الجانبين أو إلى أسفل. بعض من أكثر أغطية التبخير فعالية قد حققت على تربة مفتوحة جداً وذات صرف جيد. عادة ما يدخل البخار عند نهاية واحدة من الصفيحة عن طريق أنبوبي مخرجاً البخار إلى صندوق. والصندوق المستعمل في منطقة همبرسايد في المملكة المتحدة هو طويل وضيق وأصبحت الطريقة تعرف محلياً بطريقة التابوت للتبخير. عموماً فإن صفيحة PVC ثقيلة السمك (٠,٢٥ ملم سمكاً) استعملت وثبتت عند جانبيها بأثقال (سلاسل مملوءة بالرمل) أو حفرت في التربة. يتمدد البخار في الصفيحة خلال ١ ـ ١,٥ ساعة اعتماداً على المساحة المعاملة وحالما تتمدد الصفيحة فإنها تبقى في هذا الموقع إلى حتى ٨ ساعات أخرى. ضغط البخار تحت الصفيحة منخفض جداً (٠,٥ كجم/ م٢) ولكن هذا يمكن أن يزاد ببطء بتغطية الصفيحة بشبكة أو قماش ثقيل. المساحة التي يمكن معاملتها بنجاح بالبخار المتوفر يمكن أن تحسب من كمية البخار الداخلة في الغلاية. الغلاية القادرة على انتاج ١٠٠٠ رطل من البخار في الساعة سوف تعامل حوالي ٢ رطل/ قدم٢/ ساعة (رطل × ٢٥٠ = K كالوري) وكموجه عام أيضاً فإن البخار يخترق التربة بمعدل ٣ ـ ٤ سم/ ساعة.

النتائج مع التبخير الصفيحي تكون أحياناً ضعيفة. وعندما أدخلت لأول مرة فقد نظر إلى التكنيك على إنه طريقة رخيصة وسريعة لمعاملة التربة وأصبح يعرف بالتبخير السريع جداً. فترة معاملة لحوالي ٢ ـ ٣ ساعة نتج عنها ٦ ـ ١٠ سم من التربة المعاملة بفعالية والتي عادة ما تكون بعيدة عن كونها كافية لتعطي مكافحة مرضية للمحاصيل ذات الموسم الطويل. تتأثر كفاءة الطريقة بالآتي:

١ ـ **نوع التربة**: كلما كانت التربة مفتوحة أكثر كلما حققت نتائج أفضل فالتربة ذات الكتل الطينية الكثيرة المحروثة بحيث تعطي كتلاً متوسطة إلى كبيرة تسمح باختراق بخاري جيد جداً وتعامل بفعالية مع افتراض إن وقت التعريض طويل بما فيه الكفاية ليسمح للحرارة باختراق الطين. الترب الرملية التي تعامل



شكل ٥ ـ ٨ :

استعمال لفافة بلاستيكية لحجز البخار على سطح التربة ممكنا من معاملة التربة حراريا.

مجتمعة من الصعب معاملتها مثل تلك ذات الكتل والمحتويات المائية العالية.

٢ ــ **الحرث**: الهدف يجب أن يكون لتحقيق تربة محروثة نوعاً ولكن ليس تربة ناعمة. العزيق اليدوي أو الآلي هو التحضير الأكثر ملائمة فالتدوير عموماً ليس مرضياً إلا أذا كانت التربة ذات قطع طينية كثيرة. يجب أن تحرث التربة إلى عمق حوالي ثلث أكثر من العمق المطلوب اختراق البخار إليه.

٣ ــ **الصرف**: أي عوامل قد تعيق الصرف تؤثر أيضاً على كفاءة التبخير. منخفض التربة، مستوى الماء العالي أو محتويات الرطوبة العالية في التربة كلها تقلل إمكانية تحرك البخار خلال التربة واستبدال الهواء. عموماً فإنه كلما كانت التربة أجف كلما كان امتصاص البخار أكثر وكلما كانت المعاملة أكثر فاعلية.

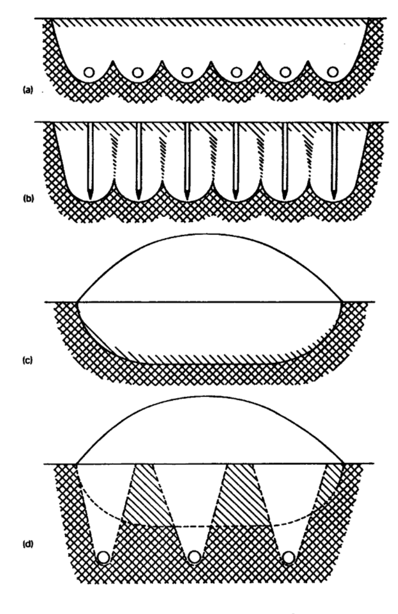
٤ ــ **تثبيت الصفيحة**: إذا كانت الصفيحة مثبتة بصورة ضعيفة أو كان لها فتحات فإن البخار يفقد إما بدفع الصفيحة وانطلاق البخار خارجاً أو خلال الفتحات وهذا يقلل فاعلية العملية. وأحياناً يسمح المزارعين للهواء بالدخول

مع البخار عندما تكون الصفيحة تتمدد وبالرغم من أن هذا يسرع من التمدد فإنه عادة ما ينتج عنه تسخين ضعيف للتربة. وهذا يعتقد إنه يرجع إلى استقرار الهواء على سطح التربة وتكوين طبقة فاصلة تمنع التربة من أن تسخن بسرعة.

الأنابيب الدائمة تحت الأرض**Permenent undergroundpipes** : المحاولات الأخرى قد عملت لتحقيق كفاءة طريقة الأنبوب المطمور باستعمال أنابيب مطمورة دائماً تحت الأرض أو أنابيب تصريف بخارية. يدفع البخار خلال هذه الأنابيب وإذا كانت قد وضعت أساساً مع وضع معاملة البخار في الاعتبار (مغطاة بحصى صغير أو قش) فيمكن استعمالها بصورة مرضية. وبوصف إنها عادة ما تطمر عميقاً لتصبح تحت عمق مستوى الحرث الطبيعي (٥٠ ـ ٥٥ سم) وسطح التربة هو أقل ما يعامل جيداً في الغالب. بوضع صفيحة PVC فوق المنطقة وحجز جميع البخار المتسرب فإنه من الممكن تحسين معاملة سطح التربة. سد الفتحات في الأنابيب المطمورة ينتج عنه فقد جدي للكفاءة. توزيع البخار بطرق معاملة التربة المختلفة موضح في (شكل ٥ ـ ٩).

مخاليط الهواء والبخار **Steam air Mixtures**: عندما تسخن بعض الترب إلى ١٠٠°م فإن مستويات سامة من مواد كيماوية خاصة المنجنيز، الأمونيا والنيترات يمكن أن تحدث. التربة عالية المنجنيز يمكن أن تشكل مشاكل خاصة لمزارعي الطماطم والخيار بوصف إن كلاً من هذين المحصولين حساس وتظهر عليهما أعراض السمية. التربة ذات محتويات المادة العضوية العالية أو حيث الأسمدة العضوية قد أضيفت تكون معرضة أن يكون فيها مستويات سامة من الأمونيا والنيترات بفترة قصيرة بعد أن تكون سخنت إلى حرارة عند أو قريب من ١٠٠°م. وهذا بسبب أن البكتيريا في التربة القادرة على تحويل الأمونيا إلى نيترات لا تقتل. لهذا السبب تتراكم النيترات وتصل إلى تركيزات عالية جداً حوالي ٣ أسابيع بعد المعاملة الحرارية (شكل ٥ ـ ٦). عموماً ففي خلال ٦ أسابيع أو أكثر إذا كانت الحرارة منخفضة فإن التركيزات تنخفض إلى مستويات آمنة. مشاكل سمية المنجنيز، الأمونيا والنيترات يمكن التغلب عليها بشكل كبير إذا كانت التربة لم تسخن أعلى من ٨٢°م (١٨٠ ف). فوق هذه الحرارة فإن البكتيريا المفيدة التي تحول النيترات إلى

شكل ٥ ـ ٩ : الطرق المختلفة لمعاملة التربة بالبخار



A: طريقة أنابيب Hoddesdon

B: طريقة الأنابيب المستدقة الأطراف Spiked pipes

C: طريقة التغطية

D: طريقة التغطية والأنابيب المدفونة

المعاملة فعالة

المعاملة غير فعالة

نترات قد قتلت. ودرجة حرارة قصوى حوالي ٨٢°م قد حققت بواسطة مخلوط البخار والهواء بنسبة جزء بخار إلى جزء ونصف من الهواء. وإذا زيدت نسبة الهواء فإن حرارة المخلوط تنقص أكثر. مخلوط البخار والهواء يمكن أن يستعمل بنفس الطريقة مثل البخار. وقد وجدت مخاليط البخار والهواء بأن لها ميزة كافية على بعض الترب فقط لتعليل التكلفة الزائدة في انتاج المخلوط واستعملت بصورة متقطعة.

الأشكال الأخرى من معاملات التربة الحرارية Other forms of heat treatment of soil: التعقيم بواسطة التسخين الكهربائي وتسخين التربة بمكائن البارانين قد استعملت في بعض المعاملات.

التعقيم بالكيماويات Sterilization with chemicals:

المعقم الكيماوي المثالي للتربة يجب أن يعدم جميع الآفات والممرضات ولكن ليس الكائنات المفيدة مثل البكتيريا النتروجينية والمضادات. ويجب أن تكون فعالة جداً بالحالة الغازية من أجل أن تتوزع بشكل متساوي في التربة وأن تخترق عميقاً. المعقم يجب أن يكون فعالاً في درجات حرارة الخريف والشتاء في البيت المحمي (٨ـ ١٠°م) ويجب أن يكون قادراً على قتل الممرضات بدون وقت معاملة طويل (يفضل ١ ـ ٢ يوم أو أقل) ويجب أن تنتشر المادة الكيماوية حالاً من التربة أو أن تتحطم إلى منتجات غير سامة عند نهاية فترة المعاملة. أي بقايا تترك يجب أن تكون غير سامة للنبات أو العمال. المادة الكيماوية المثالية يجب أن تكون آمنة للاستعمال وليست كريهة عند التداول. كما أن الأساس الاقتصادي يمكن أن يضاف إلى هذه القائمة إلا إن قليل من الكيماويات تأتي حتى قريباً من مطابقة هذه المتطلبات.

أحسن النتائج يمكن أن تحقق مع معقمات التربة الكيماوية إذا كانت التربة محضرة جيداً واختيرت المادة الكيماوية الصحيحة للآفة أو المرض لكي يكافح. قد تختلف طريقة المعاملة كما إن المادة الكيماوية يمكن أن تشكل على هيئة غاز، سائل محتوياً على المادة الفعالة مذابة في مذيب عضوي مستعملاً غير مخفف في الماء أو كمسحوق أو حبيبات.

قبل معاملة التربة يجب أن تحرث إلى عمق ٣٠ ـ ٣٥ سم وأن تكون ذات طين ناعم وتكون مستوية. محتوى الرطوبة يجب أن يكون حوالي ٦٠ ـ ٧٠٪ من السعة الحقلية والتى هي تقريباً الأمثل طبيعياً لتربة مخلوط التكثير والبيت المحمي للزراعة. التربة هي عند السعة الحقلية عندما تكون قد تشبعت والماء الزائد قد تم تصريفه. عندما تضاف المادة الكيماوية بأحجام كبيرة من الماء فإنه من الضروري تصريف التربة جيداً وبشكل متساوي لتجنب تجميع المعقم في المناطق الضعيفة التصريف. مخلوط التربة أو المخصب العضوي المتحلل يجب أن يضاف إلى التربة قبل معاملتها. ليس من المنصوح به أن يضاف مخصب عضوي غير متحلل بوصف أن ذلك يكون من الصعب غالباً أن يعامل وقد يطلق أيونات سامة. مصادر النتروجين العضوي في التربة قد تتحطم إلى أيونات أمونيوم ونيترات مثل ما شرح سابقاً بالنسبة للتعقيم البخاري بالرغم من إنه عموماً يكون إلى درجة أقل من معاملة التربة الكيماوية. مع ذلك فهذا العامل يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تخطيط برنامج الزرعة.

اختيار معقم التربة الكيماوي Choice of chemical soil sterilant :

إن اختيار المعقم المستعمل غالباً ما يحدد بواسطة متطلبات المزارع. فإذا كان يريد أن يعيد زراعة البيت المحمي بأقل فترة زمنية فاصلة بين المحاصيل فيجب عليه أن يختار مادة كيماوية سريعة الفعالية وتفقد بسرعة من التربة. في الوقت الحاضر فإن اختياره محصور ببروميد الميثايل. وإذا كان مستطيعاً أن يسمح بفترة فاصلة أطول ربما بحدود ١٠ أسابيع بين المعاملة والزراعة فإن معقمات أخرى يمكن استعمالها مثل تلك ذات أيسوثيوسايانات الميثيل كجزءها الفعال. هناك مركبات مختلفة مسجلة للاستعمال كمعقمات تربة ولكن الأنظمة تختلف من بلد إلى آخر ويجب أن تراجع القوائم المحلية قبل اختيار المادة. المعقمات الرئيسية المستعملة في أوروبا تشمل بروميد الميثيل، منتجات مختلفة مبنية على أيسوثيوسايانات الميثيل، الفورمالدهايد، الكلوروبكرين والدايكلوروبروباين ـ دايكلوروبروبين (جدول ٥ ـ ٤).

بروميد الميثيل Methyl bromide : هذه المادة الكيماوية سامة جداً لجميع الكائنات الحية وفي العديد من البلدان شاملة المملكة المتحدة يمكن أن تعامل

جدول ٥ ـ ٤ : دليل لفعالية معقمات التربة الكيميائية . .

	ذبول فيرتيسيليوم وفيوزاريوم	الذبول الطري واعفان قاعدة الساق	اعفان الجذور	حوصلات البطاطس ونيماتودا تعقد الجذور	بالغات ويرقات الحشرات	بذور الحشائش
بروميد الميثيل	***	****	****	****	****	****
ايسوثيوسيانيت الميثيل	**	****	***	****	***	***
كلوروبكرين	****	****	***	****	*	***
فورمالدهايد	*	***	***	*	***	**

**** فعال جدا ـ * ضعيف

فقط للتربة، مخلوط زراعة عيش الغراب أو داخل البنايات بواسطة مقاولين مسجلين. سائل بروميد الميثايل يغلي عند ٣,٦°م ولذا فإنه يكون غازاً عند درجات حرارة البيت المحمي. الغاز أثقل من الهواء ولذا فإنه يميل أن يتحرك إلى أسفل بمنحنى وله قوة جيدة جداً على الاختراق متحركاً بحرية في الفراغات الضعيفة في التربة. وحركته هذه تشكل أحياناً مشاكل إذا دخل نظام التصريف في البيت المحمي ووجد طريقه إلى البيوت المجاورة. الغاز عديم الرائحة عند التركيزات المتبخرة ولكن أغلب التشكيلات تحتوي نسبة صغيرة من الكلوروبكرين، غاز الدموع من أجل أن يعطي تحذيراً إذا حدث تسرب.

يعامل المقاول بروميد الميثيل إما من أنبوبة غاز موضوعة مركزياً أو من علب صغيرة. في بعض البلدان تعمل المعاملات الحقلية باستعمال أجهزة حقن تربة محمولة على تراكتورات. بعد تحضير التربة التي يجب أن تكون رطبة ولكن بدون بقع مشبعة بالماء فإن المنطقة المطلوب معاملتها تغطى بغطاء بوليثين مانع للغاز. عموماً فإن ١٥٠ سمكاً قد استعملت وبوصف إن سمك الغطاء هذا يسمح للغاز نوعاً ما فإن الأغطية الأقل سمكاً لا ينصح بها. وغالباً

ما يدخل الغاز من أسطوانة موضوعة مركزياً من خلال سلك تسخين يبخر السائل. وعندئذ يوزع إلى جميع المنطقة المغطاة من خلال أنابيب بلاستيكية. وإذا ما استعملت العلب فيجب أن تفرق على سطح التربة قبل أن تتم التغطية. تتم عملية ثقب العلب بعد ذلك لإطلاق الغاز. التوزيع المتساوي للغاز يتحقق إذا كانت درجة حرارة الهواء والتربة فوق ١٠°م ويفضل عند ١٥°م. الغطاء يجب أن يكون فوق سطح التربة إلى حد ما إذا استعملت طريقة المعاملة بالعلب ولكن عندما تدخل خلال الأنابيب فيرفع الغطاء فوق سطح التربة.

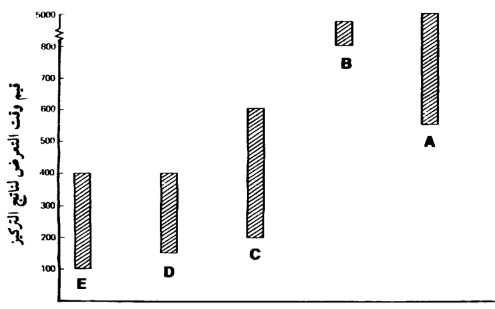
يترك الغطاء في موضعه لأربعة أيام وهو الوقت الذي في خلاله يكون تركيز الغاز في الـ ٢٠ إلى ٣٠ سم العليا من التربة كافياً لقتل الممرضات والآفات والجرعة القاتلة من بروميد الميثيل تختلف مع الكائن الحي. التركيز العالي من الغاز لفترة قصيرة على الأقل والمستوى الواقعي يعتمد على الكائن وحالته من السكون. ولذلك فإن التركيز المؤثر هو ناتج التركيز ووقت التعريض الذي عادة ما يشار إليه بـ CTP (ناتج وقت التركيز). قيم ناتج وقت التركيز بين ١٠٠٠ و ٥٠٠٠ غالباً ما تتحقق في ترب البيوت المحمية مع بروميد الميثيل (شكل ٥ ـ ١٠).

بعد إزالة الغطاء وتهوية البيت المحمي فإن المنطقة عادة ما تختبر بواسطة المقاول لضمان عدم وجود بروميد الميثيل. عند الوصول إلى نقطة الأمان فإن المزارع قادر على إعداد الأرض للزراعة والتي يمكن أن تأخذ مكاناً في الحال تقريباً. لذلك فإنه من الممكن أن يكون هناك فاصل لا يزيد عن أسبوع بين المحاصيل ممكناً من وقت سريع للتغيير والاستعمال الأقصى للبيت المحمي.

أيسوثيوسيانات الميثيل Methyl isothiocyanate (MIT): هناك عدد من معقمات التربة التي تعتمد على أيسوثيوسيانات الميثيل من أجل فعاليتها. وبالرغم من أن سمية MIT للإنسان ليست عالية كما في بروميد الميثيل فإن هذه المادة الكيماوية تبقى مقززة للاستعمال خاصة في الفضاء المحدود. MIT فعال ضد العديد من الآفات والممرضات بالرغم من أن نتائجه في التطبيق قد تكون محبطة. وهذا من المؤكد تقريباً إنه بسبب التوزيع غير المتساوي للمعقم في

التربة. وقد عملت محاولات مختلفة لتطوير كفاءة التطبيق وتوزيع المادة بواسطة تشكيل المادة الكيماوية بطرق مختلفة. وتركيزه في أكسيلول قد استعمل للحقن في التربة كما خفف مركب ميثام الصوديوم بالماء واستعمل كمبلل. عادة ما تدار التركيبات الحبيبية المعروفة بدازوميت في التربة. كما استعملت أيضاً المخاليط مع معقمات أخرى مثل كلوروبكرين أو دايكلوربروبان - دايكلوروبروبين لمحاولة زيادة حدود الفاعلية والكفاءة العامة.

وقد حققت أغلب النتائج فعالية عندما كانت التربة محروثة حرثاً ناعماً إلى عمق أعمق قليلاً من المطلوب للمعاملة. يجب أن تكون التربة رطبة



شكل ٥ - ١٠ :

حساسية المجاميع الرئيسية من الكائنات لبروميد الميثايل بترتيب الحساسية في كل مجموعة.

A: البكتيريا: خلايا نشيطة ــ جراثيم ساكنة.

B: الفطريات: غزل فطري نشط - جراثيم لاجنسية - جراثيم ساكنة - اجسام حجرية

Pythium, Phytophora, Rhizoctonia, Botrytis, Didymella,

Pyrenochaeta, Verticillium, Phialophora, Fusarium

C: النيماتودا: يرقات نشطة وبالغات - حوصلات جافة وبيض

D: الحشرات يرقات نشطة - اطوار غير نشطة

E: البذور والنباتات تنبت بذور - بذور كبيرة

(حوالي ٧٠٪ من السعة الحقلية) أو جافة إذا كانت سوف تنقع كما إن درجة الحرارة يجب أن لا تكون أقل من ٧°م عند ١٥ سم. إذا كانت الحرارة منخفضة أو انخفضت بعد المعاملة بوقت قصير فإنه يصبح من الصعب تخليص التربة من جميع البقايا السامة. عموماً كلما كانت حرارة التربة منخفضة كلما زادت الفترة الفاصلة بين المعاملة والزراعة. بعض أنواع التربة تكون أكثر فاعلية للمعاملة من أخرى فالتربة الخفيفة الرملية هي الأكثر ملائمة بينما تلك ذات المحتويات العالية من المادة العضوية (ما يزيد على ٥٪) تكون عادة أقل نجاحاً في المعاملة. عندما تنقع فإنه كلما كان حجم المعقم المخفف المستعمل أعلى كلما كان الاختراق أكثر فاعلية وبالتالي فاعلية المعاملة (٢٧ لتراً/ م ٢ غالباً ما ينصح بها).

بعد المعاملة بالحقن، التنقيع أو التدوير فإن سطح التربة يغطى بلفافات أو ري سطحي أو بواسطة التغطية بغطاء بوليثين. عادة ما يسمح بوقت فاصل من حوالي ٤ أسابيع على الأقل أن ينقضي قبل أن تتم التهوية الجيدة للبيت المحمي وأن تدار التربة. إذا كانت حرارة التربة منخفضة فإنه قد يكون من الضروري الانتظار لفترة أطول كثيراً. عندما تعمل معاملة التربة بعد نهاية شهر أكتوبر فإن درجات حرارة التربة المنخفضة تكون شائعة ويكون عندئذ أمراً أساسياً الانتظار وقتاً كاملاً من ١٠ ـ ١٢ أسبوعاً قبل الزراعة.

يمكن أن يعمل اختبار بسيط لوجود MIT في التربة حيث تؤخذ عينات من التربة عند ١٠ ـ ٢٠ سم عمقاً مع التأكد من أن العينة تمثل المنطقة المعاملة. وتوضع عندئذ في حاوية (مثل زجاجة ذات غطاء يدار) وبعض بذور الرشاد المنثورة على سطح التربة. كما يجب أن تؤخذ زجاجة مماثلة من عينة تربة غير معاملة والتي يجب أن تكون مطابقة بقدر الإمكان للتربة المعاملة. وتغلق الزجاجتان وتوضعان في موضع دافىء (٢٠°م) وإذا لم يكن هناك MIT باقي في التربة فإن البذور في كلا الزجاجتين سوف تنبت في نفس الوقت خلال ٣ ـ ٤ أيام عموماً. أي تأخير في الإنبات في التربة المعاملة يدل على وجود MIT ويجب أن لا تزرع التربة. يمكن أن يعاد الاختبار على مدى ٣ ـ ٤ أيام فاصلة حتى لا يكون هناك تثبيط للإنبات يمكن ملاحظته ويكون عندئذ من الأمان زراعة التربة.

من المحتمل ان MIT أكثر فاعلية لمكافحة موت البادرات وممرضات تعفن قاعدة الساق والجذر، النيماتودا، الآفات الحشرية المثبطة وبذور الحشائش. تجارياً فإن هذا المركب الأقل فاعلية ضد ممرضات الذبول الوعائية وضد أي ممرضات يكون تركيز لقاحها عالي جداً. وميزته الرئيسية فوق المواد الكيماوية الأخرى هي تكلفته الأقل نسبياً إلا إن هذه غالباً ما تقل أهميتها أمام عيب الوقت الفاصل بين المعاملة والزراعة والصعوبة في التوزيع واختراق المعقم خلال التربة حيث غالباً ما تكون النتائج سيئة.

الفورمالدهايد Formaldehyde: لقد كان هذا المركب يستعمل بشكل واسع في الماضي كمعقم للتربة إلا أنه الآن أصبح مسبوقاً بكيماويات أخرى أكثر فاعلية. المحلول التجاري ٣٨٪ المعروف باسم فورمالين خفف ليعطى ٢ ـ ٥٪ محلولاً بحيث تشبع التربة بالمحلول وكلما زاد الحجم المستعمل كلما كانت المعاملة أكثر فاعلية. إلى حد ٥٠ لتراً/ م ٢ قد استعملت ولكن عند مثل هذه الأحجام العالية يجب أن تصرف التربة جيداً أو إن الوقت الفاصل بين المعاملة والزراعة سوف يطول. عموماً كلما كانت درجة حرارة التربة أعلى كلما كان هذا الفاصل أقصر. وفاصل ٦ أسابيع يسمح به أن يمضي بين المعاملة والزراعة خاصة عندما تكون التربة قد عوملت خلال أشهر الشتاء. يستعمل الفورمالدهايد أيضاً لتنظيف المناضد، الصناديق والأصص والهياكل وهو ربما المادة الأكثر فاعلية لهذا الغرض.

كلوربكرين Chloropicrin: الكلوروبكرين هو غاز دموع وهو غاز غير مرغوب بالمرة للاستعمال ويجب أن يعامل فقط بواسطة عمال مدربين. ولم يعد مسموحاً به للاستعمال في المملكة المتحدة في البيوت المحمية. وقد كان سابقاً يحقن في التربة وكان أكثر فاعلية ضد الممرضات الفطرية. تغطي التربة بعد الحقن وفي خلال ٤ إلى ٦ أسابيع يمكن أن تتم إعادة الزراعة إذا كان البيت المحمي قد تمت تهويته وحرثت التربة جيداً.

دايكلوروبروبان ـ دايكلوروبروبين Dichloropropane - dichloropropine (DD): لقد كان في السابق يستعمل بصورة مكثفة لمكافحة النيماتودا خاصة نيماتودا حوصلات البطاطس وتعقد الجذور وهذا المخلوط نادراً مايستعمل لوحده

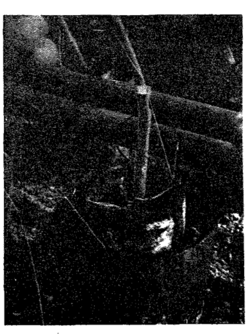
الآن وغالباً ما يستعمل في مخاليط مع MIT وهو يحقن في التربة باستخدام بندقية حقن يدوية عند مراكز ٣٠ سم إلى عمق ٢٠ سم وتغلق فتحات الحقن وتحرث التربة بعد المعاملة بـ ٦ أسابيع ومرة أخرى قبل الزراعة.

استعمال أنظمة الزراعة بدون تربة والحواجز:

Use of soil - less systems and barriers

الطريق البديل لمكافحة الأمراض المنقولة في التربة هو باستعمال بيئة تجذير عدا التربة والتي تعرف بأنها خالية من الممرضات والآفات (شكل ٥ - ١١). لقد صممت الأنظمة المختلفة للإستنبات باستعمال بيئات تجذير مختلفة متضمنة الحصى الصغير، التبن، وصوف زجاجي ليفي والعناصر الغذائية المحلولة. المحاولات الأولى والتي يشار إليها غالبا بالاستنبات المائي والتي يتم فيها دفع المحاليل الغذائية خلال الحصى في مراقد خرسانية لم تكن مرضية تماماً بسبب أساسي هو الحدوث المتكرر للمشاكل الغذائية. استعمال التبن كبيئة تجذير للخيار قد تبني بصورة واسعة وذلك جزئياً بسبب فوائده في مكافحة المرض وأيضاً بسبب المزايا الأخرى لهذا النظام. على سبيل المثال

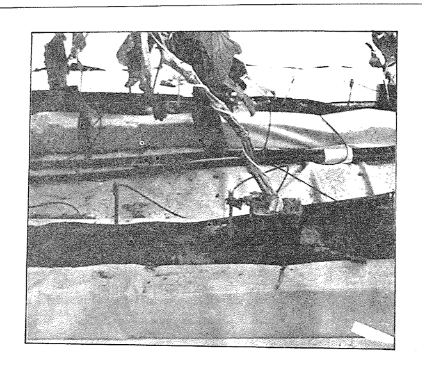
شكل ٥ - ١١ : الطرق البديلة لزراعة المحاصيل باستعمال بيئة بدون تربة:



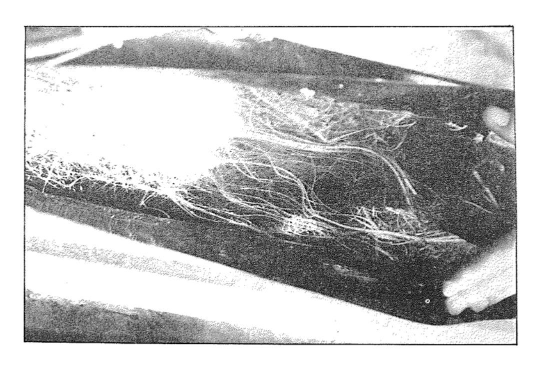
(ا) البيتموس في أصص



(ب) البيتموس في اكياس



(ج) الخيار في بلوكات صوف صخري



(د) جذور الطماطم في نظام الفلم الغذائي

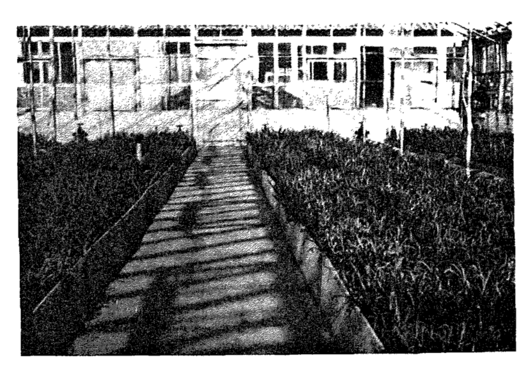
فإن التحلل الميكروبيولوجي للتبن يوفر بيئة تجذير دافئة ويغني الجو في البيت المحمي بثاني أكسيد الكربون الذي ينتجه. المحاولات لعزل القش عن تربة البيت المحمي عن طريق وضعها على حاجز مثل غطـاء بوليثين كانت عموماً غير ناجحة بسبب الصعوبة المتزايدة في الحفاظ على متطلبات النبات الغذائية والمـائيـة. البيتمـوس المحفـور من عـمق والمستعـمـل في أكيـاس بوليثين يكون خالياً من الممرضات والاستنبـات بأكيـاس هذا المخلوط كـان ناجحاً جداً لبعض المحاصيل. غالباً ما تقف الأكياس على أغطيـة البوليثين والتي تغطي تربة البيت المحمي تماماً. وقد زرعت الطماطم، القرنفل والخيار جميعها بنجاح بهذه الطريقة. محاصيل جيدة جداً من الطماطم والخس قـد حققت بتقنية الغشاء الغذائي (NFT) والتي سمح فيها بمرور محلول غـذائي كامل خلال قناة بلاستيكية رقيقة ووقفت النباتـات في المحلول الذي بـالكاد غطى جذورها. وقد أدير المحلول بصورة مستمرة حول المجمـوع الجذري وروقب المستوى الغذائي، حموضة الوسط والتوصيل بصورة منتظمة وعدلت عند الضرورة. النباتات النامية بهذه الطريقة سوف تبدو وكأنهـا معرضـة جداً للأمراض إلا أن هذا لم يحدث عند تطبيقها. عموماً فإن الممرضات المتولدة مائياً مثل *Pythium* و *Phytophthora* من السهل مكافحتها ولم يحدث أمراض فـطرية منقـولة بـالمـاء بصـورة وبـائيـة سـوى أمـراض العـرق الكبيـر والجـرب المسحوقي. الفطر *Olpidium brassicae* هو الناقل لعرق الخس الكبير وقد أثبت إنه كائن من الصعب جداً إعدامه وإزالته من نظام NFT للخس. الفطر *Spon-gospora subterranea* المسبب لمرض الجرب المسحوقي على جذور الطماطم والبـطاطس وهو أيضـاً ناقـل لفيروس الممسحـة العلوية في البـطاطس وهذا الفيروس لم يوجد في الطماطم المزروعة في نظام NFT.

استنبات الخيار في نظام NFT لم يكن ناجحاً جداً ولكن محاصيل جيدة قد زرعت في قطع ألياف صناعية تعرف بالصوف الحجري. وكوثرت النباتات في هذه البيئة ووقفت على شرائح الصوف الحجري والتي أبقيت رطبة وزودت بالعناصر الغذائية من خلال نظام الري. يعتبر نظام NFT والصوف الحجري طـرق مرضيـة لتجنب الأمراض المتـولدة في التـربة ولكنهـا ضروريـة لإبقاء مواصفات عالية من الانتعـاش مع مثـل هذه الأنـظمة من أجـل منع دخـول

الممرض وخطر الفقد الوبائي. كلا النظامين يتضمنان كمية معتبرة من الخبرة في جانب المزارع الذي عليه أن يضمن معدلات تزويد مرضية من الماء والعناصر الغذائية في جميع الأوقات. وكل نظام معرض للمصائب إذا فشل نظام الري والغذاء لأي سبب أو أعطيت تركيزات زائدة من الأسمدة. التحكم بهذه والجوانب الأخرى لبيئة المحصول يمكن أن تحقق الآن باستعمال الحاسب الآلي. بعض المبيدات الفطرية من الأمان استعمالها في نظام NFT وقد نوقشت تفاصيلها في الفصل السادس.

التوجه الآخر لمكافحة الممرضات المتولدة في التربة هو باستعمال المراقد المعزولة. يستعمل مخلوط التربة أو التربة كبيئة تجذير والمرقد الذي هو عادة عبارة عن حوض ومبني من الخرسانة معزول من تربة البيت المحمي (شكل ٥ ـ ١٢). المراقد الرخيصة المعزولة قد عملت باستعمال البوليثين ولكن من الصعب أن تحرث وتعقم مخلوط التربة أو التربة بين المحاصيل بدون ثقب البوليثين.

المراقد المعزولة كانت تستعمل بكثافة لزراعة القرنفل خاصة على مشاتل



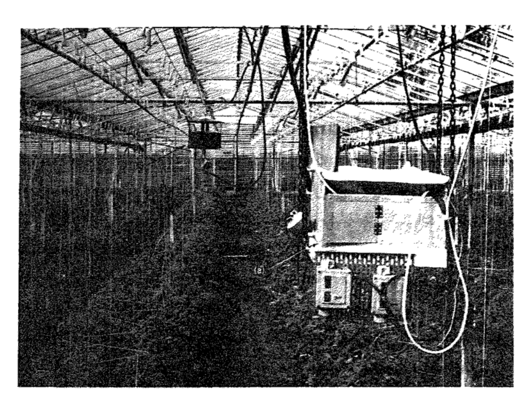
شكل ٥ ـ ١٢ : مرقد معزول او مرتفع مستعمل لاستنبات القرنفل

حيث تكون أمراض الذبول الوعائية (كلاً من *Phialophora cinerescens* و *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*) مشكلة. ميزة المرقد المعزول هي واحدة من حصر الجذور ببيئة التجذير في المرقد. الشبكات المعدنية التي بنيت لتطابق المرقد تضمن المعاملة البخارية الفعالة عند كل نهاية محصول بالرغم من أن النتائج الجيدة قد حققت أيضاً مع طريقة الأغطية البخارية المعدلة. المراقد المعزولة لم تستعمل بكثافة لاستنبات الطماطم والخيار وتطوير طريقة كيس البيتموس قد تخطت هذه الطريقة بشكل واسع لهذه المحاصيل.

التحكم بالبيئة CONTROLLING THE ENVIRONMENT :

إن مزارع البيت المحمي لديه قدرة فريدة ليمارس بعض التحكم في الظروف البيئية حيث تنمو محاصيله. العوامل البيئية الرئيسية التي تؤثر على نمو المحصول وتكشف المرض هي حرارة كل من الهواء والتربة، الرطوبة النسبية، محتويات التربة المائية والضوء سواءاً كان طوله أو كثافته. كل هذه يمكن التحكم بها إلى درجة أكثر أو أقل اعتماداً على مدى تطور الآلات المتوفرة (شكل ٥ ـ ١٣). مكافحة المرض عن طريق التحكم في الظروف البيئية هو عموماً ليس رخيصاً إذا تضمن استعمال الوقود ولكن له ميزة إنه ليس هناك أي مشاكل بقايا كيماوية أوسمية نباتات. ويمكن أن يستعمل مع المبيدات الفطرية وينتج عنه الاستعمال الأدنى للمبيدات الفطرية. بالرغم من الوجوه المختلفة للتفاعل البيئي، على سبيل المثال تأثير الحرارة على الرطوبة فإنه قد تم اعتبار كل منها منفصلة لشرح بعض تأثيرات كل عامل على تكشف ومكافحة المرض.

الممرضات لها غالباً درجة حرارة مثالية محدودة بوضوح وبصورة مرضية للإصابة، الغزو وتكشف المرض بالرغم من أن الحرارة المثالية قد تتغير مع الممرضات المختلفة وأيضاً لكل طور مؤدياً إلى التعبير عن الأعراض المرضية. وبصورة متكررة فإن أكثر حرارة ملائمة للمرض هي في حدود الحرارة المثالية للمحصول والقليل يمكن عمله لمكافحة المرض بتغيير الحرارة إلا إذا كان تخفيض الظروف المثالية للمحصول لفترة قصيرة سوف ينتج عنه نقص



شكل ٥ ـ ١٣ : الادوات المستعملة في البيت المحمي للمساعدة في التحكم البيئي

دراماتيكي في تكشف المرض. وهذا يحدث مع ذبول الفيرتيسيليوم في الطماطم المتسبب عن الفطر *Verticillium albo - atrum* حيث درجة الحرارة المتعدية لـ ٢٥°م تمنع تكشفه الوبائي. فترة حوالي ثلاثة أيام في هذه الحرارة سوف توقف تكشف ونمو الممرض وبالمقابل فإن درجات الحرارة الأكثر طبيعية سوف تخفض المرض بصورة معتبرة. بشكل مشابه فإن الكمأة الكاذبة *(Diehliomyces microsorus)*، وهو فطر منافس في انتاج عيش الغراب، يلائمه درجة حرارة مخلوط التربة العالية ويصبح مشكلة عندما يكون المخلوط عند ٢١°م أو أعلى. بحفظ حرارة مخلوط التربة عند ١٥°م للفترة المبدئية لتكشف المحصول فإن تأثير هذا المنافس يمكن أن يضمحل إن لم يعدم ويزال تماماً.

غالباً ما تكون الحرارة المثبطة لتكشف المرض ضارة أيضاً للمحصول. درجات الحرارة في حوالي ٣٠°م تثبط تماماً نمو وتجرثم الفطر *Botrytis cineras* ولكن هذه الحرارة لم تستعمل لمكافحة المرض المتسبب بواسطة هذا

الممرض بسبب إن معظم المحاصيل سوف تضار بمثل هذه الحرارة المرتفعة. الاستثناء الممكن هو محصول الخيار حيث درجات الحرارة في البيوت المحمية المنخفضة قد تصل إلى ٤٥°م لفترات قصيرة في الجو المشمس والفطر *B. cinerea* غير شائع في هذه المحاصيل.

الحرارة لها تأثير مباشر على تعبير الأعراض ويمكن أن تقلل كثافة الأعراض بتعديل الحرارة. القرنفل المصاب بفطر الذبول *Fusarium oxyspor-um* f. sp. *dianthi* لا يظهر أعراضاً عند ١٠°م ولكن التغير في الحرارة إلى ٢٠°م ينتج عنه تعبير سريع للأعراض. بشكل مشابه فإن نباتات الطماطم المصابة بالطرز المحرف (المشوه) لفيروس تبرقش الطماطم يتكشف فيه أعراض مشوهة جداً عند ١٠°م ولكن ليس عند ٢٠°م. مع طرز التبرقش الأصفر لـ TMV فإن التلون الأصفر يكون بشكل واضح في الحرارة الأعلى. نبات الغرنوقي المزروع في الحرارة المنخفضة يظهر أعراض مميزة جداً لفيروسات تجعد ورقة الغرنوقي والبقعة الحلقية ولكن عند الحرارة المرتفعة (غالباً ما تكون حرارة الصيف عالية بما فيه الكفاية) فإن أعراض التشوه والبقعة الحلقية الصفراء تختفي. نباتات الغرونقي قد تشفي أحياناً بفترة حرارة صيف دافئة. تأثير الحرارة العالية على توزيع الفيروس في النبات تستعمل في المعاملة الحرارية وطريقة المرستيم للتكثير والتي استعملت بنجاح لتخليص أصناف القرنفل والكرايزانثيمم والغرنوقي من أمراض الفيروسات.

للحرارة تأثير مباشر على الرطوبة النسبية (RH) وهذا هو ربما العامل الوحيد الأهم في تكشف ونمو الممرضات الخضرية (الهوائية) لمحاصيل البيوت المحمية. تعتمد كمية الماء المحمولة على حرارة الهواء وبتعديل الحرارة فإنه من الممكن تغيير سعتها. على سبيل المثال عند ١٠°م قد يكون الهواء مشبعاً تماماً (قريب من أو عند ١٠٠٪ رطوبة نسبية) ولكن برفع حرارة الهواء ١ أو ٢°م فإن كمية الماء المبقاة عند ١٠°م وهي كافية فقط لإنتاج رطوبة نسبية بمقدار ٩٧ و٩٣٪ على التتابع. بشكل مشابه فبخفض الحرارة إلى ٩°م فإن الهواء لا يستطيع إبقاء كل المائة وبالتالي يحدث التكثف السطحي (الوصول إلى درجة الندى). والحالة بطبيعة الحال ديناميكية متغيرة بحيث إن رفع الحرارة قد يقلل الرطوبة لوقت قصير فقط بوصف إن ماء أكثر

يمكن أن يؤخذ بواسطة الهواء الأدفأ وإذا ترك البيت المحمي مقفلا فإن جوه سيعود إلى التشبع. بتدفئة الجو والتهوية بحيث يكون هناك حركة هواء مستمرة ولو ببطء خلال المحصول فإنه من الممكن إبقاء حالة ثابتة من فقد الماء من كل النبات وجميع الأسطح الأخرى للمحصول. هذه الظروف من المحتمل أن تكون أقل ملائمة للإصابة والتجرثم. الأمراض من مثل لفحة البطاطس، البياض الزغبي في الخس والخيار، أمراض الأصداء والتلطخ البكتيري في عيش الغراب كلها تعتمد على ترسب الماء على سطح النبات (ظروف درجات الندى في داخل المحصول). درجة توصل غالباً في البيت المحمي في الربيع أو أوائل الصيف عندما تكون درجة حرارة البيت المحمي عالية خلال النهار ربما حتى ٢٥°م وبزوال الشمس تنخفض الحرارة إلى ١٨°م. انخفاض الحرارة ٧°م قد يأخذ مكاناً على فترة ٥ أو ٦ ساعات وإذا كان البيت المحمي مغلقاً خلال هذه الفترة فإن درجة الندى سوف توصل عند ٢٢°م (مفترضاً ٨٥٪ عند ٢٥°م ومحتويات ماء ثابتة للهواء خلال هذه الفترة) وسوف يتكشف الماء على سطح النبات ويستمر في ذلك لوقت معتبر. وهذا يمكن تجنبه فقط بالتهوية والتدفئة حتى ولو كانت حرارة الهواء أعلى من الحرارة المرغوبة للمحصول.

في الفترة الأخيرة استعمل الحاسب الآلي لمراقبة الظروف البيئية وللتحكم بالحرارة والرطوبة النسبية والتهوية. التحكم بالرطوبة النسبية عن طريق الحاسب الآلي قد يكون أقل تكلفة بالنسبة لاستهلاك الوقت عن التحكم بالطرق التقليدية بسبب إن التعديلات الدقيقة يمكن أن تعمل بصورة مستمرة وبالتالي فيمكن تجنب الاستعمال الزائد للتدفئة والتهوية. يمكن أن تبرمج أجهزة الحاسب الآلي للتحكم بالرطوبة النسبية عند ٨٥٪ أو أقل أو قد تبرمج لحفظ ضغط بخار مائي ثابت بحيث إنه عند حرارة قصوى مثل ٢٢°م تكون الرطوبة النسبية ٨٥٪ ولكن بانخفاض الحرارة فإن التحكم بالضغط البخاري لا ينتج عنه زيادة في الرطوبة النسبية. وأي من الطرق تم استعمالها فإن المنصوح به التحكم بالرطوبة النسبية عند معدل أقصى هو ٨٥٪ بسبب إن الرطوبة عند سطح الورقة من المتوقع أن تكون أعلى بحدود ١٠٪ ومعظم الجراثيم الفطرية يمكن أن تنبت جيداً عند رطوبة نسبية أعلى من ٩٥٪. أمراض البياض الدقيقي تختلف في متطلباتها بوصف أن إنبات الجراثيم يثبط في وجود الماء إلا أنه

يشجع بالرطوبة النسبية العالية جداً (٩٥٪ وأعلى).

لتقليل أمراض المجموع الخضري فإنه من الضروري التأكد من أن الماء يفقد من المحصول بالعمليات الفسيولوجية الطبيعية وأن التبخر حادث من جميع أسطح البيت المحمي الأخرى. بالرغم من أن هذا يحقق بسهولة بالتهوية والتدفئة في نفس الوقت فإن تكلفة هذه الطريقة معتبرة. التهوية لوحدها سوف تساعد على تقليل خطر الانتشار الوبائي للممرضات الفطرية وكل شيء ممكن سوف يعمل ليسمح بحركة الهواء خلال المحصول. المراوح يمكن أن تساعد أحياناً بالرغم من أن هناك مبرر قليل في تدوير هواء مشبع ومثل هذا يمكن أن يوزع جراثيم الممرضات الفطرية جاعلاً الموقف أكثر سوءاً. التقنيات الموفرة للتدفئة مثل شاشات العاكسات الحرارية يمكن أن تنتج عن فترات طويلة من الرطوبة النسبية العالية وقد تزيد من خطورة المرض.

كمية الماء الواصل إلى التربة هي تحت تحكم المزارع بالرغم من إنه في الأراضي الطينية غالباً ما يكون هناك مخزون ماء كبير كاف لنمو النبات حتى ولو لم يروى المحصول. رطوبة التربة يمكن أن تؤثر على تكشف بعض الأمراض خاصة تلك التي تنتشر بواسطة ممرضات ذات طور سابح مثل أنواع ***Olpidium*** و ***Pythium*** و ***Phytophthora***. الانتشار الوبائي لتعفن بيثيوم في ساق الكرايزانثيمم (disease Iceberg) يحدث بعد أن تكون التربة قد غمرت. أمراض سقوط البادرات المتسببة عن بيثيوم يمكن أن تشجع بشكل مشابه. تأثير أعفان الجذور لأكثر المحاصيل يبرز عندما تكون التربة رطبة بسبب إن الجذور السليمة لا تعمل جيداً. في جميع هذه الأمثلة يمكن أن يساعد التحكم بإمداد الماء في التقليل من حدوث المرض.

كمية الماء لها تأثير غير مباشر على حدوث المرض بسبب تأثيراتها على توفر العناصر الغذائية. عموماً فإن التربة الرطبة لها مستويات أقل من الأملاح الذائبة وفي هذه الظروف فإن النمو قد يتوقف. الطماطم أو الخيار المزروعة بهذه الطريقة هي أكثر احتمالاً أن تكون معرضة لأمراض تعفن الساق وبخاصة تلك المتسببة عن ***Botrytis cinerea***. بشكل مشابه فإن نباتات الطماطم هذه تظهر بأنها أكثر قابلية للإصابة بتقرح اللب البكتيري (***Pseudomonas corrigata***).

طول اليوم وكثافة الضوء ليست من العوامل ذات التأثير المباشر المميز على تكشف المرض وبالتالي المكافحة. يستعمل التعديل في طول اليوم في إنتاج الكرايزانثيمم كمايتم التحكم بطول اليوم وكثافة الضوء في إكثار بعض النباتات مثل الخس والطماطم والخيار. غالباً ما ينتج عن استعمال إضاءة إضافية خاصة في وقت مبكر من العام نمو نباتي يظهر بأنه أقل عرضة للمرض. بالرغم من أن الضوء يعرف إن له تأثير على إنبات جراثيم بعض الممرضات فإن هذا العامل لم يستعمل لمكافحة أمراض محاصيل البيوت المحمية. غالباً ما يمارس تظليل النباتات عندما تعاني المحاصيل من الذبول ويبدو أكثر احتمالاً إنه بسبب تأثيره على حرارة البيت المحمي أكثر من تأثيره على كثافة الضوء.

العمليات الصحية HYGIENE:

أغلب الناس لديهم مفهوم واضح عن العمليات الصحية وما تتضمنه خاصة عندما يأخذون في الاعتبار أنفسهم وبيوتهم. قيمة العمليات الصحية لم يشكك فيها قط وهناك العديد من الأمثلة الواضحة من حدوث المرض وحتى الموت المعزو إلى عدم اتباع العمليات الصحية. في بعض الأحيان لا يكون واضحاً ماذا تتضمنه العمليات الصحية في مجال استنبات محاصيل البيوت المحمية بالرغم من أن القواعد والأسس هي إلى حد كبير هي نفس تلك المطبقة في المنازل. على المزارع أن يهدف إلى تقليل فرصة حدوث أمراض المحاصيل بضمان إنه عمل كل ما هو ممكن لإعدام مصادر الممرضات. والمسألة تتعقد أكثر بإدخال بعد اقتصادي عن ما هو الشيء الذي يستحق اقتصادياً؟ فمن الصعب تقييم المنافع المتحصلة من إمضاء وقت طويل على العمليات الصحية ولكنه صحيح بشكل عام. عموماً الانتباه لتفاصيل العمليات الصحية المصحوب بالترتيب والكفاءة سوف يؤدي إلى ظروف عمل أكثر إراحة من تلك الظروف التي تسيطر فيها الأوساخ والبقايا المختلفة في بيئة البيت المحمي. في سياق الكلام عن محاصيل البيوت المحمية يمكن أن تعرف العمليات الصحية على أنها التقليل أو الإعدام للآفات والأمراض المحتملة بواسطة الوسائل الفيزيائية والكيميائية. في الواقع الفعال فإن هذا يتضمن إعدام

مصادر الآفات والممرضات وتعتبر معاملات التربة التي نوقشت سابقاً واحدة من أهم الوسائل في هذا المجال. البقايا المصابة أو الملوثة للمحصول السابق هي مصدر شائع جداً للممرضات النباتية ويوفر غالباً تركيزات عالية من البقايا الملوثة. إذا عومل البيت المحمي كيماوياً عند إنهاء المحصول أولاً بمعقم أو مبخر فإن هذا يساعد على تقليل مجتمعات الممرض على الأسطح. كما يجب إزالة المجموع الجذري والقوائم والأربطة المساندة ما أمكن. تشمل المصادر الرئيسية للممرضات التي تكون فيها العمليات الصحية ذات أهمية كبيرة ما يلي:

١ ــ هيكل البيت المحمي شاملاً المناضد والأسلاك المساندة.
٢ ــ الماء.
٣ ــ الأصص والصناديق.
٤ ــ العمال.

الهيكل البنائي للبيت المحمي The greenhouse structure:

الممرضات ذات الجراثيم أو الأجسام التكاثرية الأخرى التي تستطيع تحمل الجفاف ودورات الرطوبة والجفاف المتعاقبة والتغيرات المعتبرة في حرارة الهواء هي الأكثر احتمالاً أن تبقى بين المحاصيل على أي أسطح في البيت المحمي. في بعض الأحيان تخترق الجراثيم عميقاً في التشققات والتصدعات التي تكثر في أي هيكل بنائي وبالرغم من أن هذه الجراثيم تشكل مشكلة متوقعة فإن عليها أن تعيد الظهور وتجد العائل المناسب قبل أن تسبب المرض. وفرصة إعادة الظهور غير محتملة إلا إذا أطلقت خلال دورة إعادة الاستبدال أو إعادة البناء مثل عند إعادة بناء مزرعة عيش الغراب فإن الأمراض الوبائية تحدث بصورة متكررة وهي غالباً ما تعزى إلى إطلاق مثل هذه الجراثيم. عموماً فإن أكثر الظن أن المزارع سوف يعامل الأسطح حيث إن أي لقاح باقي سوف يأتي إلى التصاق مباشر مع المحصول القادم أم عاجلاً أو آجلاً.

الطريقتين الشائع استعمالهما لتنظيف الهيكل البنائي هي الغسل مع معقم أو مبخر. الغسيل يمكن أن يكون فعالاً بالرغم من إنه غالباً ما يكون مقرزاً للعامل. وهو أفضل ما يعمل مع دافع ماء قوي بحيث إن بقايا النبات

تزال أيضاً. النتيجة المرضية يمكن الحصول عليها مع معقم مخفف مثل ٢٪ فورمالين أو ٢٪ من مركب فينوليك مقطر مع مبلل مضاف خاصة إذا كان يجب معاملة أسطح جافة جداً وبديلاً عن ذلك يمكن تبخير الهيكل البنائي. كان الكبريت هو المادة الكيماوية الرئيسية المستعملة وكان الحجر الكبريتي يحرق عند معدل ٤٥٠ جم/ ٢٨ م ٣ (ما يعادل ١٠ رطل/ ١٠٠٠ قدم ٣). ثاني أكسيد الكبريت محتمل جداً وهو ذائب في الماء مكوناً بالتالي حمض الكبريتيك الحارق القوي للإنسان والنباتات والمعادن. ولهذا السبب فإن التبخير في الكبريت لا يجب أن يعمل في البيت المحمي حيث إن الأبخرة قد تتسرب إلى المحصول المجاور كما لا يجب استعماله في هياكل حديدية. أكثر الأبخرة شيوعاً هو الفورمالدهايد المادة الكيماوية السامة التي تكون في حالتها البخارية مبيد فعال جداً. يمكن أن يعمل التبخير ببساطة كبيرة جداً باستعمال عامل مؤكسد مثل كرستالات برمنجنات البوتاسيوم. عندما تخلط هذه مع الفورمالدهايد فإن الحرارة تتولد وتتوقف أبخرة الفورمالدهايد. وقد استعمل معدلات مختلفة من المتفاعلات إلا أنه قد وجد إن أضافة ١٠٠ جم من كرستالات برمنجنات البوتاسيوم الصغيرة إلى ٠,٢٥ لتراً من الفورمالين التجاري (٣٨٪ فورمالدهايد) لكل ٢٨ م ٣ (١٠٠٠ قدم ٣) قد وجد إنها فعالة شاملة مع استعمال أقل كمية من البرمنجنات للتوليد الأمثل لغاز الفورمالدهايد.

الطريقة المعتادة هي وضع حاويات معدنية على مسافات على طول البيت المحمي مع الفورمالين فيها سامحاً بحوالي ٩ لتر سعة الحاوية لكل ١ لتر من الفورمالين المستعمل. إذا كانت الحاويات صغيرة جداً فإن المتفاعلات سوف تنسكب وتتولد كمية أقل من الفورمالدهايد. الحاويات الكبيرة جداً والكميات الكبيرة من المحتويات لا يجب أن تستعمل ومن المنصوح به أن لا تتعدى ١٠ لترات فورمالين في أي حاوية واحدة والتي يجب أن تكون ذات سعة ٩٠ لتراً على الأقل. من الأفضل أن يكون هناك عدد قليل من الحاويات الكبيرة من أجل توزيع أفضل للفورمالدهايد وكذلك لأسباب الأمان. إن السعة المكعبة للبيت المحمي يجب أن تحسب من أجل عمل الحجم المطلوب من الفورمالين. الكمية المناسبة من برمنجنات البوتاسيوم يمكن أن تسكب عندئذ في كل حاوية. لا يجب على الإطلاق السماح بدخول الورق إلى الحاوية

بسبب إن حرارة التفاعل قد ينتج عنها نار كما إن على العمال أن يتحركوا بسرعة على طول البيت المحمي بوصف أن التفاعل سريع.

لأفضل النتائج مع تبخير الفورمالين فإن حرارة هواء البيت المحمي يجب أن تكون على الأقل ١٠°م والرطوبة النسبية بين ٥٠ و ٨٠٪. البرك المائية والأسطح الرطبة يجب تجنبها كلما أمكن بوصف إن غاز الفورمالدهايد يذوب في الماء وتركيز الغاز في الهواء يقل بسرعة. يجب إبقاء البيت المحمي مغلقاً لـ ٢٤ ساعة بعد التبخير وعند نهاية هذه الفترة تتم تهويته تماماً. يمكن أن تأخذ إعادة الزراعة مكانها خلال ٢٤ ساعة من التهوية.

نتائج مشابهة يمكن الحصول عليها بواسطة تضبيب الفورمالدهايد، باستعمال مكائن خاصة مصممة للضباب الحراري. تركيبة الفورمالدهايد للتضبيب متوفرة ومعدل الاستعمال المنصوح به هو ١ لتر من المنتج لكل ٢٥٠ م ٣.

إذا بخرت البيوت المحمية عند نهاية المحصول فإنه من المهم إزالة بقايا النباتات خلال أيام قليلة وعدا ذلك فإن الممرضات سوف تبدأ بالتجرثم من البقع العميقة.

الماء Water:

بعض الممرضات منقولة بالماء ولكنه من غير المعتاد تلوث المصادر الرئيسية للماء. تنكات الماء المملوءة من المصادر الرئيسية يجب أن تغطى دائماً لمنع التلوث بالغبار والبقايا وأيضاً لمنع نمو الطحالب من خلال منع الضوء. إذا كان يجب استعمال ماء البحيرات فيمكن أن يعقم بالكلور قبل التخزين وكلما قصرت فترة التخزين كلما زاد خطر بقاء وتحمل الممرضات للمعاملة. الماء المجمع من أسقف البيت المحمي والمخزن ببحيرات ضحلة كبيرة هو عموماً خالي من الممرض مع افتراض إن منطقة التخزين مبقاة نظيفة. خطر تلوث الماء بمبيدات الحشائش في المناطق الزراعية يجب الالتفات إليه. البحيرات الضحلة يجب أن تكون في مواقع لا ينجرف إليها الرش من محاصيل الحبوب القريبة. وعلى كل حال فقد تسقط الكيماويات على سقف البيت المحمي وتحمل بواسطة ماء المطر إلى مناطق التخزين. الماء من الخنادق

وجد أنه مصدر لكل من فيروس تبرقش الطماطم وفيروس تبرقش التبقع المشحب في الخيـار. كلا الفيـروسين وجدا في بقـايا المحصـول الملقـاة في البحيـرات الضحلة. من الضـروري أن نضمن أن بقايـا المحصول لم تلقى في أي مكان قريب من منطقة تخزين الماء.

أمكنة الرمي (النفايات) Dumps:

التخلص من المحصول القديم يمكن أن يشكل مشاكل حقيقية وإذا عمل الرمي على المشتل فيجب أن يكون بعيداً عن المحاصيل ويفضل أن يكون في آخر اتجاه الرياح. يجب تغطية البقايا بالتربة أو تغطى مؤقتاً بشرائح بلاستيكية كما يمكن أن يساعد رش سطح مكان الرمي بمطهر على فترات منتظمة. البقايا الخضراء صعب حرقها تماماً ومحاولة ذلك غالباً ما ينتج عنها قطع غير مسخنة أو محروقة جزئياً متروكة على السطح أو أكثر سوءاً من ذلك أن تحمل بالتيارات الحاملة وترسب على محصول أو تربة معاملة. عندما يزار مكان الرمي بانتظام فهناك دائماً احتمال أن اللقاح المنقول بالأحـذية سـوف يعاد إدخـاله إلى التـربة المطهرة. من المهم محاولة تجنب ذلـك باستعمـال طريق مـطهر عنـد نقطة الخروج من مكان الرمي لكل من الأحذية وعجلات المركبات. بشكل مشابه يمكن الحصول على ضمان مضاعف باستعمال لبائد أسفنجية مطهرة لأبواب ممرات البيت المحمي. تقريباً فإن أي مطهر يستعمل لتشبيع اللبائد الرغوية سوف يبقى فعالاً لبعض الوقت.

الأصص، الصنـاديق وحاويـات النبات الأخـرى

Pots, boxes and other plant containers

بقايا النبات على الحاويات من المحتمل أن تبدأ المرض حالما تستعمل تلك الحاويات. يجب أن يبدأ التنظيف بغسلها بالماء بالإضـافة إلى مـرطب لضمان إن كل التربة الجافة قد أزيلت. أحياناً تغمس الصناديق والأصص في مطهر ولكن هذه الطريقة يجب أن تسمح بوقت تلامس كافة لقتل الممرضات. أكثر الكيماويات فاعلية للمعاملة بالغمس هي ٢ ـ ٥٪ محلول فورمالين. يجب غمس الأصص والصناديق لحوالي ساعة ثم تغطيتها بشريحة بلاستيكية لـ ٢٤ ساعة أخرى بعد المعاملة. وهي تأخذ بعض الوقت لكي تتفرق كل الأبخرة

بحيث إن المعاملة يجب أن تتم قبل احتياج الحاويات بعدة أسابيع.

مزارعي عيش الغراب يستعملون بنتاكلوروفينات الصوديوم لغمس الصناديق بوضع مجموعتين من الصناديق ومن الممكن أن يكون هناك مجموعة تستعمل عندما تكون الأخرى تتم تهويتها. وهذه المعاملة لها ميزة إضافية إنها تمنع الغزل الفطري لعيش الغراب من اختراق الخشب فيمكن عندئذ إخراج مخلوط التربة بسهولة عند نهاية المحصول. والمادة الكيماوية هي أيضاً حافظة للخشب.

الصناديق والأصص يمكن أن تعامل بالبخار أو بروميد الميثايل. المعاملة البخارية بدون ضرر ممكنة أيضاً لبعض البلاستيكيات. ومن المعتاد وضع الأصص والصناديق في الحاوية التي لها شبكة في القاعدة. وتغطى عندئذ بأشرعة أو شرائح بلاستيكية ويدفع البخار لمدة ٣٠ - ٦٠ دقيقة اعتماداً على حجم الركام ويمكن استعمالها حالما تصبح باردة. معاملة بروميد الميثايل فعالة ولكنها عمل متخصص ويمكن أن تعمل فقط عن طريق مقاول.

مزارعي عيش الغراب يستعملون بنجاح المعاملة البخارية عند نهاية محاصيلهم لقتل الممرضات والآفات في مخلوط التربة، لتنظيف خارج الصناديق ولدرجة ما الأسطح الداخلية ولتنظيف سطح الهيكل البنائي. هذه العملية فعالة ولكن الاستعمال المنتظم للمعاملة البخارية يسبب ضرراً معتبراً للصناديق ومظلات عيش الغراب. لهذا السبب فإن بعض مزارعي عيش الغراب يفضلون توظيف مقاولين للتبخير ببروميد الميثايل عند نهاية المحصول.

العمال Workers :

إنه من المحتوم أن العمال الذين يتعاملون بصورة مستمرة مع النباتات المصابة سوف يحملون جراثيم، أجزاء فيروسية، بقايا وآفات على ملابسهم، أدواتهم أو أيديهم (شكل ٥ - ١٤). وإذا حدث هذا مبكراً في عمل (أو حتى متأخراً في اليوم إذا استعملت الملابس والأجزاء الملوثة في اليوم التالي) فإنه من المحتمل أن يتوزع الممرض. بشكل مشابه فإن حركة الزوار من مشتل إلى الآخر توفر وسائل انتشار لبعض الممرضات. حركة بعض الممرضات المختلفة العالية العدوى مثل *Verticillium fungicola* والأقل عدوى ولكنها بنفس الأهمية



شكل ٥ ـ ١٤ :
ملحوظة موضوعة بصورة استراتيجية لضمان ان كل السكاكين قد نظفت بشكل ملائم عند نهاية كل يوم.

مثل *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* يمكن أن تقلل بضمان آن المحاصيل السليمة يتم العمل عليها أولاً وأن فواصل عامة تبقى لكل محصول أو بيت والجميع يجب أن تنظف بانتظام. وغسلها بمكينة غسيل محلية وبمطهر عادي هو عامة كافي لتنظيف الملابس الملوثة بصورة مناسبة وإخلائها من الممرضات.

مكافحة الأمراض بالوسائل التشريعية

DISEASE CONTROL BY STATUTORY MEANS

معظم الأقطار تحاول تنظيم استيراد المواد النباتية وعادة ما يكون من

الضروري أن يكون هناك تنسيق في الحجر الزراعي للأنـواع الدخيلة لفتـرة مبدئية بعد استيرادها. وهذا يمكن من فحص أي آفات وأمراض غريبة كمـا يسمح بوقت كاف لاختبارات الفيروسات. بشكل مشابه فإنه عادة ما يكون من الضروري فحص النباتات المزروعة للتصدير بسبب إن البلد المستورد سوف يطلب شهادة صحية. العقل غير المتجذرة والنباتات الصغيرة لعدد من محاصيل البيوت المحمية تستورد بانتظام وهي مصدر محتمل كثير الخطورة للأمراض. في السنوات الأخيرة أحدث الانتشار العالمي لممرضات الكرايزانثيمم والقرنفل الكثير من المشكلات للصناعة. لكي يكون فعالاً فإن فحص المواد النبـاتية للتصدير يجب أن يعمل بشكل شامل. غالباً ما توجد الأمراض عند مستويات منخفضة جداً أو إن النباتات المصابة قد تكون بدون أعراض ظاهرة وبهـذه الطريقة تفلت بعض الأمراض من الملاحظة. الصدأ الأبيض في الكرايزانثيمم *(Puccinia horiana)* أدخل إلى أوروبا من اليابان وهو الآن مرض مستقـر في معظم أوروبا ولكن لحد الآن ليس في المملكة المتحدة. عندما يكتشف مرض من هذا النوع لأول مرة فإن كل مجهود يعمل لإعدامه بالقضاء على كل المواد النباتية المتأثرة. سياسة الإعدام والإزالة قد اتخذت في المملكة المتحدة في عدد من الحالات للصدأ الأبيض ولحد الآن كانت نـاجحة.

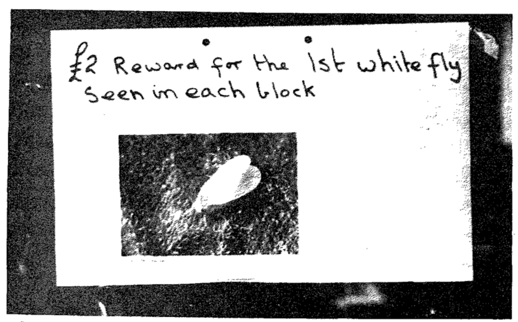
ذبول الفيوزاريوم في القرنفل *(Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi)* مرض مستوطن تقريباً في كل المناطق الرئيسية لزراعة القرنفل في العالم ولكنه غالباً ما يدخل لأول مرة إلى موقع جديد من خلال العقل. وقد ازداد هذا المرض في الأهمية منذ أن كوثرت عقل القرنفل في أجواء البحر المتوسط والشبه استوائية وقد حل محل ذبول *Phialophora* كممرض ذبول رئيسي في محصول القرنفل. عند استيراد العقل التي ليس عليها أعراض ظاهرة فإن المرض لا يصبح ظاهراً قبل ٤ ـ ٦ أسابيع بعد الزراعة. استيراد مثل هذه المواد المصابة يمكن أن يمنع فقط إذا ضمن المكاثرون أن جميع موجوداتهم الجديدة خالية من المرض في البداية وإنها كوثرت في مراقد معزولة في ظروف عالية المقاييس الصحية. كما يجب فحص مواقع المكاثرين بصورة منتظمة وشاملة ومسنودة ببرنامج اختبارات عشوائي للعقل.

مكافحة الامراض من خلال الوسائل التشريعية والقانونية عملية هامة جدا

شكل ٥ ـ ١٥ :



(ا) استعداد لنشر حلم مفترس في محصول خيار من اجل مكافحة الاكاروس الاحمر



(ب) المصائد التي يعلقها مزارع لملاحظة الغزو بالذبابة البيضاء في مرحلة مبكرة والتي تمكن اجراءات المكافحة الحيوية او غيرها لتكون فعالة .

وعادة ما تكون عالية الفعالية. وأهميتها تصبح ظاهرة فقط للعديد من المزارعين عندما يكون هناك فشل في النظام ويظهر مرض جديد.

المكافحة الحيوية BIOLOGICAL CONTROL :

استعمال الدبور المتطفل *Encarsia formosa* لمكافحة الذبابة البيضاء والسوسة المفترسة *Phytoseiulus persimilis* لمكافحة السوسة العنكبوتية الحمراء يمارس بشيوع واستعمل بنجاح بواسطة العديد من مزارعي الطماطم، الخيار والكرايزانثيمم (انظر شكل ٥ ـ ١٥). أكثر حداثة فإن الفطر *Verticillium lecanii* الممرض للمن قد استعمل تجارياً حيث تتوفر تركيبات هذا الفطر للمزارعين (مثل فيرتاليك). عند استعمال المكافحة الحيوية للآفات فإن من الضروري أن نأخذ في الاعتبار العناية عند استعمال المبيدات الحشرية في برنامج المكافحة لضمان أن الحشرات أو الكائنات الدقيقة النافعة لم تقتل. على سبيل المثال بعض المبيدات الفطرية معروف تأثيرها السلبي على واحد أو آخر من هذه الكائنات النافعة (انظر جدول ٥ ـ ٥).

المكافحة الحيوية للأمراض الفطرية لنباتات البيوت المحمية لم تستعمل لحد الآن تجارياً بالرغم من أن محاولات مختلفة قد عملت. على سبيل المثال الفطر *Ampelomyces quisiqualis* معروف إنه ممرض لفطر البياض الدقيقي *Sphaerothca fuliginea* وقد عملت بعض المحاولات لاستخدام هذا التطفل. بشكل مشابه نوع من الفطر *Trichoderma* قد حضر واستعمل في فرنسا لمكافحة مرض الفقاعة الجافة في عيش الغراب *(Verticillium fungicola)*. كما تم بعض العمل على المكافحة الحيوية لتعفن الجذر الأسود في الخيار ولكنه لم يصل إلى مستوى الاستغلال التجاري. هذه وتطويرات أخرى هي في بدايتها وهناك مجال أوسع وحاجة للبحث في أنظمة حيوية لمكافحة أمراض محاصيل البيوت المحمية.

لقد كان شكل من أشكال المكافحة الحيوية للمرض الفيروسي تبرقش الطماطم يستعمل بشكل واسع في أنحاء أوروبا حتى إدخال الأصناف المقاومة. وقد حميت الأصناف القابلة للإصابة من الطماطم ضد التأثيرات

الخطيرة للطرز الشرسة الشائعة الحدوث من خلال تلقيحها في طور مبكر بطرز قليلة الشراسة. وقد حمى الطرز قليل الشراسة النباتات من الإصابة بالطرز الشرسة وأدى إلى زيادة الانتاج والنوعية.

جدول ٥ ـ ٥ : مدى مناسبة المبيدات الفطرية للاستعمال مع المكافحة الحيوية للافات

المبيد الفطري	طريقة المعاملة	المفترس *Phytoseiulus*		المتطفل *Encarsia*	
		بيض	بالغات	الخادرة	بالغات
بينومايل	رش HV	H	H	—	S
بينومايل	تنقيع تربة	I	I	S	S
بوبريات (wp)	رش HV	S	S	—	S
بوبريات (ee)	رش HV	I	S	—	—
كابتان	رش HV	S	S	S	S
كاربندازيم	رش HV	S	I	S	S
كلوروثالونيل	رش HV	S	S	S	S
اكسيكلوريد النحاس	رش HV	S	S	S	S
اكسيكلوريد النحاس	ضخ هواء	S	S	S	S
كاربونات الامونيوم النحاسية	رش HV	S	S	S	I
دايكلوفلونيد	رش HV	—	S	S	S
دايكلوران	تدخين	—	—	—	—
داينوكاب	رش HV	—	S	S	H
دوديمورف	رش HV	—	—	—	—
درازوكسولون	رش HV	—	S	—	—
اتريديازول	رش HV	—	—	—	—
فوزيتايل المونيوم	تنقيع تربة	—	—	—	—
امازاليل	رش HV	I	S	H	I

تابع جدول ٥ ـ ٥ : مدى مناسبة المبيدات الفطرية للاستعمال مع المكافحة الحيوية للافات

المبيد الفطري	طريقة المعاملة	المفترس *Phytoseiulus*		المتطفل *Encarsia*	
		بيض	بالغات	الخادرة	بالغات
ابروديون	ضخ هواء	S	S	S	S
مانكوزيب/ زاينب	رش HV	—	S	—	—
مانيب	رش HV	—	S	S	I
نابام	رش HV	—	—	S	I
نابام	تنقيع تربة	—	—	—	—
نايتروثال ـ					
ايسوبروبايل/ S	رش HV	—	I	—	S
اكسيكاربوكسين	رش HV	S	S	—	S
بايرازوفوس	رش HV	H	I	H	H
كوينتوزين	رش HV	—	—	—	S
تكنازين	تدخين	—	—	—	—
ثيوفانات ـ					
ميثايل	رش HV	H	S	—	S
ثيرام	رش HV	I	S	—	S
فينكولوزين	رش HV	—	S	—	S
زاينب	رش HV	—	S	—	S
زاينب	ضخ هواء	S	S	S	S

H: ضار، I: وسط، S: آمن، ـــ: لم يختبر.

الفصل السادس

المبيدات الفطرية FUNGICIDES

بعض المبيدات الفطرية تستعمل لحماية النباتات ضد الهجوم المحتمل بينما مبيدات أخرى لها خصائص علاجية بحيث إنها تعدم الممرضـات التي أصبحت مستقرة بالرغم من أن هذا الفعل من المحتمل أن يعمل خلال وقت قصير من الإصابة وليس هناك مبيدات فطرية تعدم المرض إلى درجة إحداث نقص ملحوظ في الأعراض. معظم المبيدات الفطرية لها تأثير ملامسة فقط أي أنها تؤثر على الممرضات التي تلامسها فقط. في خـلال العقد المـاضي تم تطوير عدد من المبيدات الفطرية الجهازية التي تتحرك إلى عمق محدود خلال النبات بحيث إن الحركة تكون في اتجاه علوي في مجرى النتح وتتجمع في النهاية عند حواف الورقة. لحد الآن فإن عدداً قليلاً من المبيدات الفطرية قد أظهرت إنها تتحرك باتجاه سفلي ولمدى محـدود جداً فقط. يجب أن تتـوفر الشروط التالية في المبيد الفطري المثالي لمزارع البيت المحمي:

١ ــ آمن للاستعمال لكل من العامل والمحصول.

٢ ــ له خصائص إبادة فطرية جيدة أي أنه يكون قادراً على قتل الممرض أكثر من تثبيطه.

٣ ــ له سمية حيوانية وآدمية منخفضة بحيث أن المحاصيل المعاملة يمكن أن تعامل وأن يكون انتاجها قابل للتسويق خلال وقت قصير من المعاملة.

٤ ــ تكون باقية لوقت كافي حتى يكون هناك عدد أدنى من المعاملات المطلوبة. المبيدات الفطرية الباقية أطول من اللازم لا تعتبر ذات ميزة بسبب البناء على المدى الطويل للمادة الكيماويـة في البيئة وبسبب الفتـرة الفاصلة الضرورية بين المعاملة والحصاد.

٥ ـ لها نوعية تأثير بحيث أن تكون من غير المحتمل أن يتم تخطيها بواسطة تطور وظهور طرز مقاومة (غير حساسة أو تتحمل) من الممرض.

امتلاك الحركة الجهازية في النبات أو العمل في الحالة الغازية يعتبر أحياناً ميزة بالرغم من أن مثل هذه الخصائص غالباً ما تربط بالبقايا الباقية ونوعية الفعل الخاصة التي قد تكون معرضة لتطور المقاومة. معظم المبيدات الفطرية المتوفرة لها بعض الخصائص المرغوبة ولكن ليس لدى أي منها كل هذه الخصائص.

أسس استعمال المبيدات الفطرية

PRINCIPLES OF FUNGICIDE USE

المبيدات الفطرية تستعمل بطريقتين مختلفتين سواءاً روتينياً بادئاً عموماً عند طور نمو محدد أو على فترات زمنية بعد الزراعة أو أنها تستعمل عندما يظهر المرض لأول مرة أو عندما يصل إلى مستوى حرج. وكل اتجاه له مميزاته وعيوبه وليس من الممكن أن نعمم ونختار أفضل طريقة لكل المحاصيل والأمراض. الاستعمال الروتيني للمبيدات الفطرية له ميزة إنه سهل الإدارة وليس من الضروري أن نراقب المحصول على فترات منتظمة من أجل اتخاذ قرارات الرش. وهو أيضاً من المحتمل أن يعطي مستوى مرضي من مكافحة المرض بسبب أن النمو الجديد يحمي باستمرار جاعلاً استقرار المرض أكثر صعوبة. العيب الرئيسي هو احتمال أن يسبب الاستعمال الزائد للمبيدات الفطرية استعمالها في الحالات غير الضرورية. هذا يمكن أن ينتج عن تكاليف معتبرة في كل من المواد والعمالة التي قد يكون من الممكن تجنبها. تطبيق المبيدات الفطرية عند أول ظهور للمرض أو عند مستوى حرج من المرض يتضمن مراقبة المحصول بصورة منتظمة من أجل اكتشاف المرض وهذا اعتماداً على مساحة المحصول يمكن أن يكون مستنفذاً للوقت ولكن ذلك كله ضروري تماماً من أجل نجاح العملية. تؤدي هذه الطريقة إلى تقليل المعاملة بالمبيدات الفطرية بشكل عام بحيث أن التكلفة ومستوى المتبقيات تقل أيضاً إلا أن هناك خطر إنه ما لم تكن المراقبة شاملة فإن المرض سوف يتكشف لدرجة تجعل من الصعب المكافحة بالوسائل التقليدية. هذا النظام لا يمكن أن

يطبق لكل الأمراض بسبب إنه مع بعض الأمراض سوف يحدث الضرر حال ظهور الأعراض وتكون المعاملة بالمبيدات الفطرية عندئذ متأخرة جداً.

متطلبات تسجيل المبيدات الفطرية

Requirements for the registration of fungicides

لكل بلد متطلباته الخاصة لتسجيل المبيدات بالرغم من آن الهدف من التسجيل متشابه في كل الحالات ليسمح باستعمال المبيدات المعروف إنها آمنة للعامل، المستهلك، المحصول والبيئة. وأيضاً فعندما يستعمل المبيد بالطريقة الموضوعة من قبل المصنع فسوف يكون له التأثيرات الحيوية المرغوبة. تسجيل المبيدات في المملكة المتحدة عملية تطوعية وهي طريقة ذات مرحلتين والتي وافق عليها من قبل كل الداخلين الرئيسيين في صناعة واستعمال المبيد. المرحلة الأولى تهتم بأمن استعمال المبيد ومعلومات عن سميته الآدمية، بقاءه وتأثيراته على البيئة يجب أن يرضي متطلبات برنامج أمان المبيدات الوقائي (PSPS). في البداية ترخيص التجارب يعطى لاستعمال المبيد على مساحة محددة (عموماً صغيرة). غالباً مع المحاصيل الصالحة للأكل فإن كل المنتج المعامل يجب القضاء عليه عند نهاية التجارب أو الملاحظات. المرحلة الثانية هي الترخيص التجاري إما محدوداً أو كاملاً عندما يمكن معاملة وتسويق مساحة أكبر أو تالياً كل المحصول. يجب أن يؤخذ الترخيص لكل المنتجات الجديدة والاستعمالات الجديدة للمنتج القديم (خاصة المتضمنة محاصيل مختلفة، طرق معاملة مختلفة أو مخاليط مع مبيدات أخرى).

أكثر المعلومات الإحصائية الحيوية تتجمع عندئذ عن أداء المنتج ونتائج التجارب تبين لشرح فعاليته لمكافحة أمراض معينة. وإذا دعمت المزاعم بالمعلومات الإحصائية فإن المبيد الفطري يرخص للاستعمال المعين تحت برنامج ترخيص الكيماويات الزراعية (ACAS). المنتجات المرخصة تعلم بالحرف A على الملصق وتنشر قائمة بمثل هذه المنتجات كل عام بواسطة وزارة الزراعة، الأسماك والأغذية.

الترخيص يعطى لكل استعمال معين وإذا رخص المبيد لمكافحة مرض شائع في محصول واحد فإنه لن يرخص لمكافحة نفس المرض على محصول

مختلف حتى تقدم المعلومات الإحصائية الضرورية.

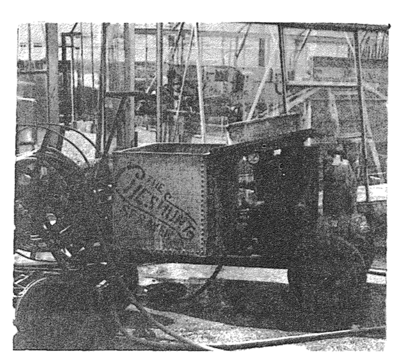
طرق المعاملة Methods of application:

الرش spray: رش المبيدات الفطرية هو أكثر وسائل المعاملة شيوعاً وهي عموماً الأكثر فاعلية وكثافة عمالية. الرشات الأكثر شيوعاً على هيئة مساحيق ذائبة حيث يوضع المبيد الفطري في الماء مع العامل المبلل الذي يضمن أن كل الجزيئات الدقيقة للمنتج قد تبللت. عندما تكون المادة الفاعلة ليست ذائبة في الماء وشكلت على شكل سائل فغالباً ما توضع مع الزيت الذي لا يختلط مع الماء وهو التركيب الذي يعرف بمركز المستحلب. هـذا التركيب عنـدما يضاف للماء ينتشر ذاتياً على هيئة نقط دقيقة ليكون المستحلب ويضاف مسطح لمساعدة العملية.

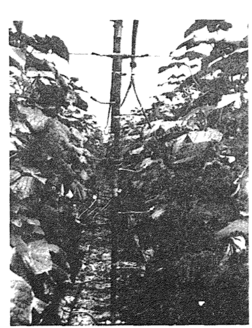
معظم المبيدات الفطرية المرشوشة تعامل بالماء والحجم المستعمل لكل وحدة مساحة يحدد إلى درجـة كبيرة كفـاءة الرش والـوقت المطلوب لإنهـاء العملية. الرشات ذات الحجم العالي يمكن أن تكون حتى حجم ٩٠٠٠ لتر/ هكتار (أكثر من ٨٠٠ جالون/ فدان) ولكنها عموماً حوالي ٢٠٠٠ لتر/ هكتار (١٧٨ جالون/ فدان). مثل هذه الرشات تعامل برشاشات موتورية ولها تانك سعته حوالي ٢٧٠ لتر (٦٠ جالون). للعديد من السنوات كان أكثر المكائن استعمالاً رشاشة الكستناء بموتور وقود أو كهرباء والذي يشغل الدافعة وينقل الرش عند ضغط ٢ ـ ٧ بار (٣٠ ـ ١٠٠ رطل/ بوصة ٢). يعامل الرش برمح دافع واثنين أو ثلاثة مراوح أو صنابير مخروطية موضوعة بطريقة لتعطي تغطية قصوى. لقد وجد إنه حتى عند أعلى حجم فإن هذه الطريقة من الرش ينتج عنها عموماً ليس أكثر من ٨٠٪ من سطح النبات مغطى وغالباً أقل بكثير. وهو كثيف العمالة وقد يأخذ إلى حتى يوم لرش الفدان من المحصول. الأحجام المتوسطة (٥٦٠ ـ ١١٢٠ لتراً/ هكتار أو ٥٠ ـ ١٠٠ جالون/ فدان) يمكن أن تعامل بنفس الآلة وفي وقت أقل (شكل ٦ ـ ١).

هناك آلات رش مختلفة متوفرة قادرة على دفع حجم أقل بكثير من الرش (انظر شكل ٦ ـ ١د). معدلات الحجم الأقل التي تكـون عمومـاً في حدود ٢٢٥ ـ ٥٥١ لتراً/ هكتار (٢٠ ـ ٤٩ جالون/ فدان) مع أحجام منخفضة جداً

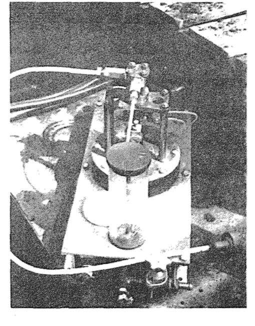
شكل ٦ - ١ : الادوات المستعملة لمعاملة المبيدات :



(ا) رشاشة حجم عالي شيزهونت



(ب) وسائل ممكننة لمعاملة رشات الحجم العالي باستعمال رش فوقي مدفوع من قضيب فوقي .



(ج) مخفف مستعمل لتنظيم تركيز المبيد المعامل .



(د) ماكينة هواء توربو تستعمل لمعاملة احجام منخفضة من المبيدات.

عند ٥٦ ـ ٢١٤ لتراً/ هكتار (٥ ـ ١٩ جالون/ فدان) ومعدلات حجم منخفضة كثيراً عند أقل من ٥٦ لتراً/ هكتار (أقل من ٥ جالون/ فدان) تتطلب كلها آلات خاصة وغالباً تركيبات مختلفة من المبيد الفطري. عادة ما يركب المبيد الفطري للأحجام المنخفضة جداً في زيت معدني ويعامل دون تخفيف آخر وبتخفيض الحجم المعامل فإن الوقت المأخوذ لعمل المعاملة يخفض أكثر. على سبيل المثال فإن استخدام أحجام منخفضة جداً يمكن من رش الفدان خلال ساعتين وحتى أقل مع أحجام منخفضة كثيراً. عند هذه الأحجام المنخفضة فإن حجم النقطة يقل غالباً إلى درجة إن أكثر المبيد الفطري يستقر على السطح العلوي للنبات. بعض مكائن الأحجام المنخفضة تستعمل مراوح قوية لدفع وتحريك المجموع الخضري والمبيد الفطري من أجل الحصول على تغطية أفضل لكلا سطحي الورقة. وبشحن النقط كهربائياً عند خروجها من الرشاش فإنه من الممكن تحسين التغطية على الأسطح السفلية للورقة. مثل هذه الرشاشات ذات الكهرباء الساكنة كما تسمى هي في طور مبكر من التطوير.

المبللات Wettes : معظم المبيدات الفطرية المركبة للاستعمال

كمرشوشات تحتوي على عوامل مبللة بنفس كمية المادة الكيماوية لمساعدة الالتصاق. وظيفة المبلل هي ضمان التوزيع الجيد للمبيد الفطري على سطح النبات خاصة إذا كانت الأوراق شمعية. المبللات عادة ما تكون صابونية أو معقمات سطحية وبسبب نشاطها السطحي على المواد الفاعلة المعروفة بأنها إما أيونية أي إنها تعطي شحنات موجبة على المادة الفاعلة أو كاتيونية عندما ينتج شحن سلبي. عندما تخلط مواد كاتيونية وأيونية فإن نشاط معلق المبيد الفطري قد يفقد عن طريق ترسب المادة الفاعلة. معظم المبللات المتوفرة تجارياً ليس لها شحن أي إنها غير أيونية ولذا فيمكن إضافتها لأي مبيد فطري دون أن ينتج فقد للنشاط.

المبيدات الفطرية الدقائقية Particulate fungicides: التوجه الآخر لمعاملة المبيد الفطري هو واحد من نشر دقائق صغيرة جداً في الجو والسماح لها أن تستقر. هذه الطريقة رخيصة بسبب متطلباتها العمالية المنخفضة ولكنها أكثر ملائمة للأمراض التي يكون فيها ترسب المبيد الفطري على الأسطح العلوية للنبات مطلوباً. هناك عدد من التركيبات الخاصة الضرورية للمبيدات الفطرية والتي تشمل تلك التي يمكن أن تستعمل كضباب. تعفير، أدخنة وأبخرة. مع كل هذه التركيبات فإنه من المهم أن يكون المجموع الخضري جافاً بما فيه الكفاية وقت المعاملة بسبب إن هناك خطراً متزايداً لسمية المجموع الخضري إذا ما وقعت دقائق المبيد في الماء.

طرق معاملة المبيدات الفطرية الدقائقية Methods of application of particulate fungicides: يولد الضباب من خلال مكائن ضباب حرارية. هناك نوعان متوفران تجارياً أحدهما يعتمد على حرارة غازات العادم لمكينة الوقود لتوليد الضباب (غاز العادم الضبابي) والآخر هو الذي تتولد فيه الحرارة من خلال انفجارات الوقود في أنبوبة. وقد أثبت النوع الأخير إنه أكثر أرضاءاً في التطبيق. يمكن الحصول على أفضل تغطية للمبيد الفطري إذا حمل العامل المكينة على طول طريق معروف خلال المحصول ويوجه الضباب فوق المحصول. من الأفضل معاملة قطعة طولها حوالي ١٠ ـ ١٥ م على أي جانب من الطريق وأن لا يحاول معاملة مساحة أكبر من طريق واحد.

المعفرات التي عادة ما تحتوي على نسبة أقل من المادة الفعالة عن المساحيق المبللة تعامل بمكائن تختلف في الحجم من صغيرة جداً ومحمولة يدوياً إلى مكائن كبيرة قوية جداً محمولة على تراكتورات. التعفير يجب أن يوجه فوق النبات لتحقيق توزيع وتوازن جيد في نشر المبيد.

تتولد الأدخنة من مولدات دخان خصيصة الصنع تحتوي عادة على مادة كيماوية لتوليد الحرارة مسببة حمل دقائق المبيد الفطري علوياً إلى التيارات الحاملة حيث ترسب على سطح النبات. ومن المعتاد أن يحدد على ملصق المنتج المساحة الحجمية التي يمكن أن تعامل مع كل مولد دخاني ويمكن أن يوزع العدد المناسب عندئذ خلال البيت المحمي.

تستعمل المبخرات نفس الأسس فيما عدا إن الحرارة تنتج بواسطة غلايات كهربائية ويوضع المبيد الفطري قريباً من الجزء المسخن. وقد يبخر الكبريت بهذه الطريقة في محاصيل الورد لسنوات عديدة. توضع المبخرات في المحصول على مسافات ٩ م (٣٠ قدم). وتعمل هذه حتى ٦ ساعات كل ليلة.

الطرق الأخرى لمعاملة المبيد الفطري

Other methodes of fungicide application

المنقعات **Drenches**: منقع التركيب المسحوقي القابل للبلل يستعمل أحياناً لمكافحة عفن الجذور أو أعفان قاعدة الساق. يمكن أن يعامل المبيد الفطري برشاش عالي الحجم باستعمال رمح دون صنبور. إذا كانت معاملة الجذور مطلوبة فإن المبيد الفطري يمكن أن يعامل من خلال نظام الري باستعمال مخفف غذائي لتنظيم التركيبي. حيثما كانت المنتجات في مستحلب فهناك دائماً خطر استقرارها في نظام الري وبالتالي عدم وصولها إلى النباتات.

معاملات قاعدة الساق تعمل برمح محور مع صنبورين موضوعين على نهاية على شكل حرف U من أجل معاملة رشة التنقيع على أي جانب من الساق في نفس الوقت. من المهم معاملة حجم محدد من المبيد الفطري عند استعمال المنتج كمنقع من أجل تجنب سمية النبات وهذا قد يتطلب أعداداً مترفق للإدارة قبل معاملة المبيد الفطري.

البذرة ومعاملات التربة قبل الزراعة Seed and pre - planting soil applications: المبيدات الفطرية الفعالة ضد الأمراض المتولدة بذرياً أو من التربة قد تعامل بها البذرة أو التربة قبل الزراعة. بعض الأمراض المنقولة بالبذور تكافح بمعاملة البذرة بمبيد فطري معاملة بعض أمراض نباتات المراقد بتنقيع البذور بثيرام أو التعفير بابروديون. كما استعملت معاملات البذور أيضاً لمكافحة ممرضات الموت المفاجيء المتولدة من التربة مثل استعمال الكابتان والثيرام لمكافحة بيثيوم. يمكن استعمال بعض المبيدات الفطرية كمعاملات قبل الزراعة خاصة عندما يكون المحصول ذو فترة قصيرة. وقد استعمل كوينتوزين بهذه الطريقة للعديد من السنوات لمكافحة *Rhizoctonia solani* وأتراديازول لمكافحة *Pythium spp.*.

الأصباغ Paints: أحياناً قليلة جداً يكون للمعاملة بطلي المبيد الفطري ما يبررها إذا كانت معاملة التبقعات سوف تمنع موت النبات رغم ما تتطلبه من عمالة كثيفة. المساحيق القابلة للبلل والأغبرة تم استعمالها من خلال عملها على شكل طينة لينة تعامل بها البقعة. البينومايل المخلوط مع الزيت المعدني (أكتيبرون) فعال جداً لمكافحة تبقعات *Didymella lycopersici* على سيقان الطماطم وقد أجيز هذا المخلوط للاستعمال في المملكة المتحدة.

مقاومة المبيدات الفطرية FUNGICIDE RESISTANCE:

مشكلة المقاومة كانت تعرف في مجتمعات آفات البيوت المحمية للعديد من السنوات. العناكب السوسية الحمراء والمن قد طورت مقاومة للعديد من المبيدات وهي الآن لم تعد تكافح بهذه المواد. أما المقاومة في الممرضات الفطرية فقد لوحظت أخيراً فقط وهناك عدد من ممرضات نباتات البيوت المحمية معروف إنها مقاومة لواحد أو أكثر من المبيدات الفطرية المستعملة بشكل شائع (جدول ٦ ـ ١). البيئة المغلقة للبيت المحمي أو غرفة تنمية عيش الغراب تكون مثالية غالباً للزيادة السريعة في الممرض ويمكن أن تنتج عن تطور دراماتيكي للمقاومة في مجتمعات الممرض.

هناك وجهات نظر مختلفة للمصطلح الصحيح لهذه المشكلة. فمصطلح غير حساس يفضل أحياناً رغم احتمال الخلط بين المقاومة الوراثية كما تستعمل

جدول ٦ ـ ١ : ممرضات محاصيل البيوت المحمية حيث تكون مقاومة المبيدات معروفة.

المحصول	الممرض	المبيد الفطري	الحدوث في المحاصيل
الطماطم	*Botrytis cinerea*	بنزيمايدازولات	شائع.
	Fulvia fulva	بنزيمايدازولات	غير شائع
	Verticillium tricorpus	بنزيمايدازولات	غير شائع
	Botrytis cinerea	دايكوبوكسيمايدات	لم يسجل
الخس	*Botrytis cinerea*	بنزيمايدازولات	شائع
	Rhizoctonia solani	اروماتيك هايدروكاربون	لم يسجل
الخيار	*Botrytis cinerea*	بنزيمايدازولات	شائع

في تربية النبات ومقاومة المبيد الفطري. بشكل مشابه فإن التحمل يمكن أن يطبق على كليهما. الفطريات قد يقال عنها إنها حساسة لبعض المبيدات الفطرية وغير حساسة لأخرى كما أنها قد تطور عدم حساسية لبعض المبيدات الفطرية التي كانت سابقً فعالة. معظم الممرضات تظهر تدرجاً في الحساسية للمبيدات الفطرية والتي هي فعالة لمكافحة الأمراض التي تنتج ويكون التسلسل في حدود تركيزات المبيدات الفطرية المستعملة عموماً. وسوف يبدو منطقياً الاحتفاظ بمصطلحات الحساسية وعدم الحساسية لوصف تسلسل تفاعلات الممرض للمبيد الفطري وحصر المقاومة لتلك الحالات حيث إن الممرض غير الحساس قادر على انتاج المرض في وجود الجرعة الطبيعية من المبيد الفطري. مثل هذه المقاومة أصبحت مشكلة منذ الانتشار الواسع لاستعمال المبيدات الفطرية ذات الفعل التأثيري المتخصص جداً والمؤثر غالباً على واحد من العمليات البيوكيماوية للمرض (متخصص الموقع). المبيدات الفطرية الأخرى تؤثر على العديد من العمليات البيوكيماوية (عديدة المواقع) والمواقع لهذه المبيدات أقل شيوعاً وهناك قليل من

التسجيلات لفشل مكافحة المرض الناتـج من استعمال مثـل هذه المبيـدات الفطرية.

تطور المقاومة The development of resistance :

هناك دليل بسيط فقط إن هناك بعض المبيدات الفطرية تستحث طفرات الممرض المقاومة للمبيد الفطري ويبدو من المحتمل إن المقاومة مع معظمها بواسطة اختيار النمو والتطور لأجزاء مقاومة صغيرة جداً من مجتمع الممرض. وهـذا أكثر احتمـالاً أن يحدث إذا كـان هناك ضغط انتقـاء مستمر في هيئـة تركيزات غير مميتة للمبيد الفطري. الممرضات التي تنتج أعداداً كبيرة جداً من الجراثيم هي أيضاً أكثر احتمالاً أن تـطور مقاومـة فقط بسبب زيادة احتمـال حدوث أجزاء صغيرة من المجتمع تكون مقاومة. الطريقة الفعالة للانتشار هي إذن ضرورية للمجتمع المقاوم ليصبح سائداً.

المقاومة لبعض المبيدات الفطرية أو مجموعات المبيدات الفطرية ذات طريقة العمل المتشابهة يبدو حدوثها أكثر تكراراً مع المبيدات الأخرى. على سبيل المثال المقاومة لمبيدات البنزيمايدازول الفـطرية هي الآن منتشـرة في مجتمعات العديد من الممرضات المختلفة بينمـا المقاومـة لمثبطات تصنيـع الكاربوكسيمايات أو تصنيع الأقوستيرولات غير شائعة. بعض الممرضات مثل *Botrytis cinerea* وممرضات البياض الدقيقي تظهر على أنها أكثر احتمـالاً أن تصبح مقاومة.

وسائل منع المقاومة Means of preventing resistance :

عند التخطيط لبرنامج استعمال مبيد فطري فإن الحرص يجب أن يؤخذ لتقليل خطر تطور المقاومة فطالما تستقر المقاومة في مجتمع الممرض فقد لا تفقد بسرعة. أكثر التوجهات نجاحاً في الحقول الحيوية الأخرى كان استعمال مواد بأشكال مختلفة للعمل إما بالتبادل أو مجتمعة في مخاليط. حيث تتوفر مبيدات فطرية بديلة للمزارع فإنه يكون توجهاً موضوعياً تبنيها كلما أمكن بالرغم من بعض الصعوبات العملية. عند التخطيط لمثل هذا البرنامج فيجب أخـذ الحرص في اختيار المبيدات الفطرية التي لها شكل مختلف للعمل وهي لا

جدول ٦ـ٢ : مجموعات المبيدات مع انماط مختلفة من الفعل مستعملة على المحاصيل المحمية . .

مجموعة المبيد	الاسم الشائع	بعض المنتجات	المرضات او الامراض المكافحة
1. Acylalanine	furalaxyl	–	Downy mildews
	metalaxyl	Fubol*	Phytophthora
	milfuran	Patafol	Pythium
2. Benzimidazoles	benomyl	Benlate	Botrytis
	carbendazim	Bavistin	Verticillium
	thiophanate methyl	Mildothane	Cercospora
	thiabendazole	Hymush*	Fusarium sp
3. Carboximides	benodanil	Calirus	Rusts, smuts,
	carboxin	Vitavax	Rhizoctonia and some
	oxycarboxin	Plantvax	other basidiomycetes
4. Dicarboximides	iprodione	Rovral	Botrytis
	procymidone	Sumisclex	Alternaria
	vinclozolin	Ronilan	Stemphylium
5. Aromatic hydrocarbons	dicloran	Allisan	Botrytis
	quintozene	PCNB	Rhizoctonia
	tecnazene	Tecnazene	Fusarium (not wilts)
6. Dithiocarbamates	thiram	Thiram	Downy mildews Rhizoctonia Botrytis
	maneb	Maneb	General, but in particular downy mildews, rusts, some pycnidial fungi such as Didymella
	mancozeb	Dithane 945	
	nabam	Campbell's Soil Fungicide	
	zineb	Dithane Wettable	
7. Ergosterol biosynthesis inhibitors	bitertanol	Baycor	Powdery mildews, but some have a broader spectrum of activity
	fenpropimorph†	Mistral	
	imazalil	Fungaflor	
	nuarimol	Triminol	
	prochloraz	Sportak	
	prochloraz manganese	Sporgon	
	propiconazole	Tilt	
	triadimefon	Bayleton	
	triforine	Saprol	
8. Hydroxypyrimidines	bupirimate	Nimrod	Powdery mildews
	dimethirimol	Milcurb	
13. Organic phosphates	pyrazophos	Afugan	Powdery mildew
	tolclofos methyl	Rizolex	Rhizoctonia
14. Anthraquinones	dithianon	Delan-Col	Leaf spots and possibly root rots
15. Isoxazolones	drazoxolon	Mil-Col	Pythium
16. Nitroisophthalates	nitrothal-isopropyl	Kumulan	Powdery mildews
17. Quinoxalines	quinomethionate	Morestan	Powdery mildews
18. Sulphamides	dichlofluanid	Elvaron	Botrytis
	tolylfluanid	Euparen M	Downy mildews
19. Thiocarbamates	propamocarb hydrochloride	Filex Dynone	Phytophthora Pythium
	prothiocarb		
20. Thiadiazoles	etridiazole	Aaterra	Pythium Phytophthora
21. Phthalimides	captan	Captan	Botrytis
	folpet	Phaltan	Leaf spots
22. Phthalonitriles	chlorothalonil	Daconil	Botrytis Downy mildews *Verticillium fungicola*
23. Coppers	Cupric ammonium compound	Fungex	Downy mildews
	copper oxychloride	Cuprokylt	*Phytophthora infestans* Some leaf spots caused by fungi and bacteria. Some powdery mildews
24. Sulphur	sulphur	Thiovit	Powdery mildews
25. Dinitro derivatives	dinocap	Karathane	Powdery mildews
26. Other	fosetyl aluminium	Aliette	Downy mildews and some Phytophthora's

* Full mode of action not clearly determined and there may be more than one site of activity. †Fungicidal mixture containing a second active ingredient.

ترتبط بأي طريقة (جدول ٦ ـ ٢). إذا كان هناك مبيد فطري متخصص الموقع أو متعدد المواقع يمكن أن يتضمن في نفس البرنامج فهذا احتمالاً هو الأنسب لكن المادة المتعددة المواقع يجب أن تكون على الأقل فعالة بدرجة متوسطة ضد الممرض ومن المحتمل أن كلا المبيدين سوف يكون لهما وقت بقاء مختلف ولكن هذا لا يحتاج أن يشكل مشكلة مع افتراض إنهما سوف يعاملان بكفاءة وإنهما فعالان. المبيدات الفطرية يمكن أن تعامل منفصلة أو مجتمعة كمخلوط في التانك. بعض المبيدات الفطرية تركب كمخاليط مثل فوبول الذي هو مخلوط ميتالاكسيل ومانكوزيب. يجب أن يؤخذ الحرص عند استعمال الخلط في التانك لضمان أن صانعي كلا المبيدين موافقين على أن مثل هذا الخلط آمن للاستعمال ومن المحتمل أن يكون فعالاً والبديل للمخلوط أو تبادل المركبات. وهذا قد يكون بنفس الفاعلية مع إعطاء إن كلا المبيدين الفطريين مسجلات للاستعمال على المحصول ويمكن تجنب المشاكل المحتملة للمخاليط. استعمال المعدلات المنخفضة لكلا المبيدين الفطريين في مخلوط (نصف المعدلات) قد يكون مرضياً مع إعطاء إن كلا المادتين فعالة ضد الممرض ولكن حالما يصبح الممرض أقل حساسية لواحد أو آخر منها فإن مخلوط المعدل النصف يكون أقل احتمالاً أن يعمل جيداً. أنصاف معدلات المنتجات المستعملة يمكن في بعض الأحيان أن تساعد تطور المقاومة بالسماح بتطور تدريجي لإضراب أقل حساسية والتي تصبح لاحقاً سائدة.

برامج الرش Spray programmes:

من المهم تجنب المعاملات المنتظمة جداً للمبيد الفطري ذو نفس الموقع المتخصص بالرغم من إنه قد يكون هناك إغراء كبير لاستعماله عندما يكون معطياً مكافحة جيدة. مقاومة دايكاربوكيمايد في مجتمعات الفطر *Botrytis cinerea* قد وجد إنها تنتج مشاكل مرضية عندما يستعمل برنامج مثل هذه المبيدات الفطرية بالرغم من كون الفطر المقاوم أقل شراسة وليس بذو كفاءة عالية كمنتج للجراثيم مثل المجتمع الطبيعي الحساس. فقط في بيئة ضغط الاختبار المستمر للمبيد يمكن أن تسبب هذه المجتمعات المرض. الفطر *Botrytis cinerea* ربما يكون أكثر ممرض أهمية على المحاصيل المحمية حيث يكون هناك مشكلة أو احتمال مشكلة للمقاومة.

Botrytis cinerea : المقـاومة لمبيـدات بنزيمـايدازول الفـطرية هي الآن شائعة جداً والعزلات المظهرة للمقاومة قد تتعدى ٥٠٪ من مجتمع الممرض في البيوت المحمية. مستوى المقاومة المنخفض لمبيد دايكاربوكسيمايد هـو نسبياً غير شائع ولكنه يتطور عندما تستعمل هذه المبيدات بصورة متكررة. هناك دلالة على أن المقاومة للكاربوكسيمايدات مربوطة بالمقاومة للبنزيماديدازولات

جدول ٦-٣ :

برامج رش المبيدات المقترحة لمكافحة الفطر *Botrytis cinerea* لتقليل خطر ظهور مشكلة مقاومة الفطر للمبيدات.

الطماطم				
بدون احتمال البقعة الشبحيه	مع احتمال البقعة الشبحيه	الخس	الخيار	القرنفل
بادل دايكلوفلوانيد (٣) مع ابروديون (٢) او فينكلوزولين (١) قبل الحصاد	ديتو	ثيرام للاربعة اسابيع الاولى بعد الزرعة وبعدئذ ابروديون (٢) مع تدخين تكنازين (٢) يستعمل كل ثالث فرصة	ابروديون (٢) متبادل مع كلوروثالونيل (٠،٥)	كابتان او ثيرام متبادل مع ابروديون او فينكلوزولين
ابروديون (٢) او فينوكلوزولين (١) متبادل مع كلوروثالونيل (٠،٥) خلال الحصاد	دايكولوفلوانيد (٣) رشتين من كل ثلاث بابروديون (٢) او فنكلوزولين (١) يستعمل كثالثة خلال الحصاد			

الارقام بين الاقواس هي فترات الحصات بالايام.

بحيث إن العزلات المقاومة للبنزيمايدازول هي أكثر احتمالاً أن تصبح مقاومة للدايكاربوكسيمايد. المبيدات الأخرى الملائمة لمكافحة هذا المرض تشمل المبيدات المتعددة المواقع دايكلوتلانيد، كلوروثالونيل وثيرام. البرامج المناسبة لبعض المحاصيل الرئيسية مبينة في جدول ٦ ـ ٣ وهذه بنيت على افتراض إن مقاومة البنيزمايدازول شائعة. الدلالة المتوفرة تشير إلى أن مقاومة البنزيمايدازول حالما تستقر فإنها تبقى في المجتمع إلى ما لا نهاية تقريباً حتى ولو كان المبيد الفطري لا يستعمل.

ممرضات البياض الدقيقي: البياض الدقيقي في الخيار *Sphareotherca fuliginia* طور مقاومة لدايمثيريمول (ملوكورب) خلال سنوات قليلة جداً من استعمال المبيد. وقد أصبحت مجتمعات الممرض في المملكة المتحدة وهولندا مقاومة تماماً وتوقف المزارعون عن استعمال هذا المبيد لسنوات عديدة مضت. المحاولات الحديثة لإعادة إدخال هذا المبيد بطريقة متحكمة نتج عنها نجاح مبدئي ولكن خلال وقت قصير أصبحت مقاومة دايميثيريمول معاد استقرارها. المبيد ذو القرابة بيريمات قد استعمل أيضاً على الخيار ولكن ليس مستغرباً إن استعماله أدى إلى مقاومة.

مقاومة البنزيمايدازول (خاصة بنليت) هي أيضاً معروف حدوثها في مجتمعات البياض الدقيقي في الخيار واختيار المادة البديلة لبرنامج الرش تعقد أكثر باستعمال المكافحة الحيوية للمن والعناكب السوسية الحمراء بوصف أن عدداً من مبيدات البياض الدقيقي لها خصائص إبادة حشرية وأكاروسية. البرامج الممكنة مع أو بدون المكافحة الحيوية قد اقترحت (جدول ٦ ـ ٤). لحد الآن فإن المقاومة ليست مشكلة في أمراض البياض الدقيقي الأخرى (وهو مستغرب لحد ما) خاصة بالنسبة للبياض الدقيقي في الورد *Sphaerotherca pannos*. زراع الورد يجب أن يكونوا متأكدين من استعمال مدى واسع من المبيدات الفطرية المتوفرة لهم مع الحرص لتجنب تطور المقاومة.

Verticillium fungicola: مرض الفقاعة الجافة في عيش الغراب تم مكافحته بصورة مدهشة بواسطة استعمال البنزيمايدازولات ولكن بعد فترة حوالي ثلاث سنوات أصبحت هذه المبيدات الفطرية غير فعالة تماماً مع حدوث الانتشار

جدول ٦ - ٤ :

برامج رش المبيدات المقترحة لمكافحة الفطر *Sphaerotheca fuliginea* على الخيار لتقليل خطر ظهور مشكلة مقاومة الفطر للمبيدات . . . .

مطبقـــة	غير مطبقـــة
مبادلة الرشات بيورمات ودابنوكاب * مع تنقيعات احيانا ببينومايل	مبادلة الرشات من اي من المجموعات التالية : ١ . بنزيمايدازول - بينومايل ، كاربندازيم او ميثايل ثيوفانات (٢) ٢ . بويريمات (٨) ٣ . داينوكاب (٧) ٤ . امازاليل (٧) ٥ . بايرازوفوس (١٣)

* لها بعض التأثير على المفترس العنكبوت الاحمر
( ) مجموعات نمط الفعل

الواسع للمقاومة في كل البلاد الرئيسية لزراعة عيش الغراب. عند التركيزات المنخفضة للمبيد الفطري فإن الممرض قد ينشط واستعمال البينومايل يزيد في بعض المزارع من حدوث مرض الفقاعة الجافة. البنزيمايدازولات الأخرى غير فعالة أيضاً ضد الأضراب المقاومة بالرغم من أن هناك بعض الدلائل إن بعض الضرب المقاومة للبينومايل هي إلى حد ما أكثر حساسية للثيابندازول. وبالإضافة فيظهر أن بينومايل يبدو أكثر احتمالاً أن يتحطم حيوياً في التغليف عن ثيابندازول ولهذين السببين فقط أعطى ثيابندازول في بعض الأحيان مستوى متوسط من مكافحة المرض حتى في الضرب المقاوم للبينومايل. ومن الملفت للنظر إن مقاومة بينومايل لم تتطور في ممرضات عيش الغراب الأخرى مثل *Mycogone perniciosa* و *Hypomyces rosellus*. وكلا من هذه قد عرضت لنفس ضغط الاختيار كما في *V. fungicola* ولكن أي منها لم ينتج نفس كمية الجراثيم.

ليس هناك اختيار كاف لمبيدات فطرية بديلة لتمكن المزارعين أن يمارسوا برنامجاً مثالياً من المبيدات المخلوطة أو التبادلية وحتى يصبح هناك مواد جديدة متوفرة فإن مزراعي عيش الغرب يجب أن يعتمدوا على العمليات الصحية واستعمال المنجنيز والبروكلوراز والمبيدات الفطرية الجهازية المتعدد المواد مثل زينب، مانكوزيب وكلوروثالونيل.

استعمال المبيدات الفطرية في طريقة الفيلم الغذائي (NFT):

USE OF FUNGICIDES IN THE NUTRIENT FILM TECHNIQUE:

تطوير أنظمة الفيلم الغذائي والأنظمة المشابهة لاستنبات المحاصيل قد مكنت المزارعين من استعمال المبيدات الفطرية بطريقة جديدة. فيمكن أن تضاف المبيدات الفطرية إما لحماية الجذور ضد تعفن الجذور أو كائنات الذبول الوعائية أو إذا استعملت المبيدات الجهازية لحماية النباتات ضد أمراض الساق والأوراق. استعمال المبيدات الفطرية في نظام NFT لا يزال في أطوار تطويره الأولى وهناك عدد قليل فقط من المنتجات المعروف إنها آمنة للاستعمال. بسبب ملامسة المبيدات الفطرية لكل المجموع الجذري فهناك خطر متزايد للسمية النباتية ولذا فمن الضروري للعمل التجاربي أن يتم مع كل مجموعة مبيد فطري/ محصول من أجل أن يقرر الجرعة الصحيحة. أترادیازول عند ٦٠ ppm قد استعمل بنجاح في محاصيل الطماطم المزروعة بنظام NFT لمكافحة تعفن الجذور المتسبب عن كل من *Pythium* و *Phytophthora* واستعملت البنزيمايدازولات لمكافحة ممرضات المجموع الخضري. عموماً فإن محاصيل نظام NFT ترش بالطريقة المعتادة لمكافحة الأمراض التي لا يمكن في الوقت الحاضر أن تكافح بإضافة المبيد الفطري للمحلول الغذائي.

الفصل السابع

الطماطم TOMATO

الاستنبات Culture :

تجهيزات ما قبل الزراعة Pre - planting preparation :

تعقم تربة البيت المحمي بالحرارة أو بالمعقمات الكيماوية مثل بروميد الميثيل، دوزمات، صوديوم الميثام أو الفورمالدهايد.

التكثير Propagation :

يستعمل إما مخلوط التربة المعقم بخارياً أو مخلوط الرمل مع المكمورة. تبذر الحبوب من نوفمبر حتى مارس وتنبت عند ٢٠° م وتنقل، بادراتها بعد حوالي ١٠ أيام إلى أصص أو بلوكات. كما إن النباتات قد تنمي في غرف تنمية ذات ضوء اصطناعي وطول يوم حتى ١٢ ساعة. يزود الجو بثاني أكسيد الكربون إلى تركيز ١٠٠٠ ppm لفترة ضوء يوم كامل.

الزراعة Cropping :

يأخذ الزرع مكانه عندما يكون أول عنقود زهري واضحاً أو عند طور نمو أبكر للمحاصيل المزروعة متأخرة. أول المحاصيل تزرع في ديسمبر وآخرها يزرع في مايو. عموماً يتطلب زراعة ٢٠ إلى ٣٠٠٠٠ نبات للهكتار (٨ ـ ١٢٠٠٠) للأيكر). تشمل أنظمة الإستنبات الزراعة في التربة الجانبية، أكياس المكمورة ، الصوف الصخري ونظام NFT . البيئة الحلقية تستعمل أحياناً من قبل الهواة. أنظمة تدريب النمو تختلف من اضطجاع السيقان إلى الطريقة العرشية.

المحاصيل المزروعة مبكراً تزرع عند ٢١ ـ ٢٤°م نهاراً وعند ١٦ ـ

١٧°م ليلاً وتزود بثاني أكسيد الكربون عند مستوى ١٠٠٠ ppm. المحاصيل المزروعة متأخراً يمكن أن تزرع في درجات حرارة ليلية أكثر انخفاضاً (١٣°م). المحاصيل المبكرة تحصد من مارس حتى أكتوبر وأقصى إنتاج يكون في حدود ٣٣٠ طن/ هكتار.

الأمراض Diseases:

أمراض موت البادرات Damping - off diseases:

موت البادرات هو أكثر الأمراض شيوعاً على البادرات. مهاجمة البادرات الحديثة من قبل أنواع *Pythium* و*Phytophthora* ينتج عنه الأعراض النموذجية لموت البادرات أو حتى تعفن ما قبل خروج البادرات. البادرات المتأثرة يظهر عليها بقع على الساق عند مستوى التربة ذات لون بني شاحب وعادة ما يكون ذو مظهر متشبع بالماء والبادرات المتأثرة تنهار وتموت. تنتشر الممرضات بسرعة في التربة الباردة الرطبة ويكون المرض خطيراً بصفة خاصة إذا كانت البادرات متقاربة من بعضها كثيراً.

الفطر *Rhizoctonia solani* مسؤول أيضاً عن إحداث موت البادرات بالرغم من أنه أكثر خطورة بصورة متكررة في الظروف الأكثر جفافاً. وهو أحياناً ملوث في المكمورة وغالباً ما يكون مسبب مرض في مخاليط التربة المحتوية على التربة السمادية. البقع المتكونة عند مستوى التربة بنية اللون وغالباً ما تكون محددة بوضوح مع مظهر جفافي.

المكافحة: من بين المصادر المختلفة لهذه الممرضات فإن مخلوط التربة والحاويات هي إلى حد كبير الأكثر أهمية. مخلوط التربة المحتوي على الجير يجب أن يعقم. المكمورة يجب أن لا يخلط مع الجير غير المعقم ويجب أن تؤخذ العناية لضمان إن مخلوط التربة لم يتلوث بعد التعقيم. الصناديق والأصص يجب أن تنظف قبل الاستعمال وأن تعامل مناضد البيت المحمي خلال التنظيف الروتيني للهيكل.

مصادر المياه العامة تكون خالية عموماً من كائنات موت البادرات ولكنها قد تصبح ملوثة في المشتل. عندما تحفظ هذه المياه في توانك فيجب توفير

غطاء لمنع الغبار والبقايا من الدخول. ويجب تنظيف التانك عند فترات منتظمة. ماء المطر أو البحيرات المجمع في توانك قد يتلوث ويمكن أن ينظف بالكلورة ويفضل أن يتبع على الأقل بفترة حفظ قصيرة قبل الاستعمال. درجات حرارة التربة لا يجب أن تقل عن ١٨°م (٦٥ ف) خلال التكثير وأن يتجنب دائماً الري الزائد.

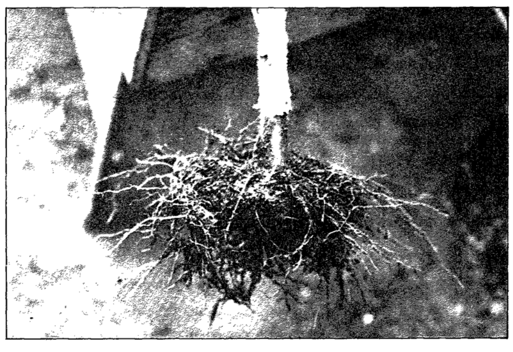
في الوقت الذي يظهر فيه موت البادرات فإنه غالباً ما يكون متأخراً جداً إمكانية استعمال المبيدات الفطرية بالرغم من إنها قد تبطء من انتشار الممرض وتعيق أي تطور لاحق للمرض. المبيدات الفطرية تكون أعظم تأثيراً عندما تستعمل كمعاملات مخلوط تربة قبل البذر فمثلاً أتريديازول هو الأفضل لكل من *Pythium* و *Phytophthora* وكوينتوزين لـ *Rhizoctonia*.

أعفان القدم أو إعفان قاعدة الساق Foot Rots or Basal stem rots:

أعراض هذه الأمراض تصبح واضحة خلال ٦ أسابيع بعد الزراعة. النباتات المتأخرة عادة ما تفشل في تثبيت نفسها أو إنها تصبح خضراء داكنة جداً بعد فترة قصيرة من التثبيت وقد تذبل تحت ظروف الشد مثل الحرارة المرتفعة أو بعد ري زائد أو ناقص. بقعة عند مستوى التربة أو تحتها مباشرة قد تطوق الساق جزئياً أو كلياً.

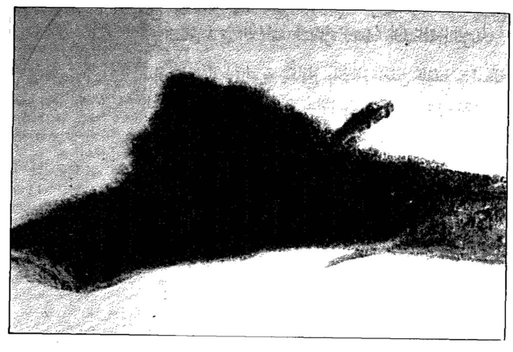
ترب البيوت المحمية غالباً ما تغزى بواحد أو آخر من ممرضات تعفن القدم. في الترب الباردة الرطبة تكون أنواع مختلفة من *Phytophthora* هي المسببات الأكثر شيوعاً بينما في التربة ذات الصرف الجيد تكون *Rhizoctonia solani* هي الممرض الأكثر حدوثاً. الفطر *Botrytis cinerea* يسبب أحياناً تعفن القدم خاصة إذا ما فحصت النباتات خلال التأثير وأصبحت الأوراق الفلقية مشبعة أو إن التشبع كان نتيجة الزراعة بعمق كبير مما أدى إلى تغطية الأوراق الفلقية كلياً أو جزئياً.

الفطر *Didymella lycopersici* يسبب مشكلة كبيرة في بعض المشاتل وهو منقول غالباً في التربة وأول هجوم يأخذ مكاناً عند مستوى التربة. ليس من السهل التمييز بين الأعراض المختلفة لأمراض تعفن القدم. على وجه العموم تنتج



شكل ٧ ـ ١ :
بقعة تقرحية عند قاعدة الساق تمتد فوق مستوى التربة فقط في مرض عفن فايتوفثورا القدمي.

أجناس **Phytophthora** بقع بنية داكنة إلى سوداء عند مستوى التربة والتي غالباً ما تمتد سفلياً إلى التفرعات الجذرية (شكل ٧ ـ ١). عندما يكون هذا المرض موجوداً فإنه يكون هناك وبشكل متفاوت بعض التلون البني الفاتح على الجذور. يكون الفطر **Rhizoctonia solani** بقع جافة على الساق في منطقة سطح التربة ولا تمتد أسفل إلى الجذر الرئيسي. تكون البقعة عادة بنية فاتحة وقد يكون فيها خيوط من غزل فطري بني فاتح على سطحها. هذا الغزل الفطري يمكن أن يشاهد بوضوح بمساعدة عدسات يدوية. يكون الفطر **Botry-tis cineras** بقع بنية فاتحة غالباً حوالي الندب للأوراق الفلقية. عندما تحفظ الساق رطبة فإن الفطر يتجرثم بحرية حول جميع الساق مكوناً مجموعة كثيفة من الحوامل الكونيدية والجراثيم (شكل ٧ ـ ٢). ليس من السهل تعريف الفطر **Didymella lycopersici** بشكل مؤكد فالبقعة (انظر شكل ٧ ـ ٦ ب) تكون عموماً عند مستوى التربة أو قريباً منها وليس هناك دلالة خارجية واضحة للفطر بالرغم من إنه يمكن مشاهدة بكنيديا الفطر بمساعدة عدسات يدوية قوية (X٢٠).



شكل ٧ ـ ٢ :
الفطر *Botrytis cinerea* متجرثم من بقعة ساق طماطم تقرحية بعد يومين من الحضانة في جو دافىء رطب.

وهذه يمكن أن تخلط مع رؤوس الشعيرات الغدية والتي توجد على جميع سيقان الطماطم وهي تقريباً نفس حجم البكنيديا ولكنها عموماً ذات لون بني أفتح. فحص الساق بعيداً عن البقع سوف يساعد التمييز بين الشعيرات والبكنيديا.

تصبح النباتات أكثر مقاومة للهجوم من قبل **Phytophthora** و **Rhizoctonia** كلما ازدادت في العمر وبعد الزراعة بستة أسابيع تصبح مقاومة بما فيه الكفاية. وغالباً عندما تتكشف الأعراض لأول مرة فإن المرض يكون قد تكشف إلى درجة كاملة. النباتات غير المتأثرة في ذلك الوقت تكون كبيرة بما فيه الكفاية لتصبح مقاومة نسبياً. مصادر الممرضات مشابهة لتلك المشروحة بالنسبة لموت البادرات.

المكافحة: التربة المستعملة للتكثير يجب أن تعقم أو يستعمل مخلوط إكثار بدون تربة محضر بعناية كبيرة. تربة البيت المحمي يجب أن تعقم أيضاً.

شفاء النباتات ذات البقع القاعدية مهما كان المسبب يمكن أن يساعد بتشجيع نمو الجذور الجانبية من الساق فوق المنطقة المتأثرة بتغطية المنطقة بالتربة.

أتريديازول المضاف لمخلوط التربة يكافح بانتظام تعفن القدم بواسطة *Phytophthora* أو إن النباتات يمكن أن تنقع بدايثيوكاربامات مثل زاينب. كوينتوزين يستعمل لمكافحة *Rhizoctonia solani* ويضاف إلى مخلوط التربة أو يعفر به سطح التربة. يمكن أن يمنع الفطر *Botrytis cinerea* بإزالة الأوراق الفلقية المتغضضة قبل الزراعة وبتجنب الزراعة العميقة. إذا حدث المرض فإن معاملة رش حجم كبيرة على قاعدة الساق بابروديون أو فينكلوزولين سوف تحتوي البقع. معاملة التنقيع بكابتان بعد الزراعة بوقت قصير متبوعة بأخرى بعد حوالي ٣ أسابيع تكافح تعفن *Didymella* على قاعدة الساق.

أعفان الجذور Root Rots:

تعفنات الجذور يمكن أن تحدث خلال التكثير أو عند أي وقت في الموسم بعد الزراعة. وعادة ما ينتج عنه شبه توقف في النمو، مظهر أعراض نقص العناصر في الأوراق خاصة الإصفرار ما بين العروق والمظهر الأخضر الداكن للنموات الجديدة. بتطور وتقدم تعفن الجذور فإن الإعراض تصبح أكثر تعبيراً وتذبل النباتات. عادة ما تتأثر أحدث الأوراق عمراً أولاً وتذبل الفروع النامية لفترات قصيرة خلال النهار خاصة عندما تكون درجة حرارة البيت المحمي مرتفعَة. عادة ما يتم الشفاء من الذبول خلال المساء ولكن الذبول يصبح لاحقاً عملية دائمة (انظر شكل ٧ ـ ٣). الأعراض المبدئية للذبول المتسببة عن ممرضات تعفن الجذور تكون مشابهة لذبول فيرتيسيليوم وفيوزاريوم عدا إنه مع الأخير تكون الأوراق السفلية هي أول ما يذبل. في كل من الذبول الوعائي وتعفن الجذور قد يكون هناك بعض التلون الوعائي في النباتات المتأثرة ولكن مع تعفن الجذور فإنه لا يمتد أكثر من بضعة سنتيمترات فوق مستوى الأرض بينما مع الذبول الوعائي فإنه يتواجد إلى مسافات أكبر كثيراً داخل النبات. خارج الخطوط، نهايات البيت المحمي ومواقع تحت القنوات هي غالباً المناطق التي تظهر فيها النباتات هذه الأعراض لتعفن الجذور عموماً بسبب إن هذه المناطق هي الأصعب في التعقيم. الأمراض المتسببة عن



شكل ٧ ـ ٣ :
ذبول حاد لنباتات الطماطم بعد عفن جذور شديد.

ممرضات فطرية مختلفة تختلف إلى درجة ما في الأعراض التي تنتجها وأيضاً في وسائل المكافحة التي يمكن تطبيقها.

تعفن الجذور البني وتقرح الجذور

(Pyrenochaeta lycoperisici): Brown Root and cory Root

يوجد هذا المرض في معظم المشاتل حيث تزرع الطماطم كما إن المرض يؤثر أيضاً على عدد من النباتات الأخرى ذات القرابة اللصيقة يمكن حتى أن يبقى على سطح جذور نباتات أخرى مثل الخس واحتمالاً عدد من الحشائش. وهو فطر بطيء النمو جداً ولذا فإنه لا يغزو التربة المعاملة أو المجموع الجذري بسرعة. حتى حين يكون مستوى اللقاح في التربة عالي بما فيه الكفاية فإن أول الأعراض تأخذ بضعة أسابيع قبل أن تبدأ بالظهور على الجذور. وجود المرض عادة لا يتكشف في المحصول حتى يكون أول عنقود زهري متتفخ وتم وضع عدد آخر من العناقيد الزهرية. حيث تكون معاملة التربة قبل الزراعة قد أخذت مكاناً فإن الأعراض قد لا تكون واضحة حتى مرحلة متأخرة من المحصول هذا إن ظهرت ولكن عند حفر الجذور فإن بعض تعفن الجذور وتقرحها قد يكون واضحاً بالرغم من إن انتاجاً اقتصادياً مرضياً قد تم الحصول عليه. أكبر الأعراض هي مناطق بنية فاتحة يصل طولها إلى ٠,٥ سم على الجذور الرفيعة. وهذه تمثل نقاط وحيدة للإصابة وعندما تكون كثيرة العدد في بداية المحصول (١٦ أسبوعاً بعد الزراعة) فإنها تدل على مستوى عالي جداً من اللقاح في التربة. فقد الإنتاج قد يكون متناسباً مع تعفن الجذور عند ذلك الوقت (انظر شكل ٣ ـ ٤).

عندما تهاجم الجذور الأكبر فإن مناطق بنية داكنة متقرحة تحدث وهذه تكون متنفخة إلى حد ما. البقع المتقرحة تكون محدودة بالجذور السميكة بحيث أن النباتات المزروعة في بيئة البيتموس والتي تشجع مجموعة كثيفة من الجذور الرفيعة ليس من المحتمل أن تظهر تقرحا جذريا بالرغم من أن الجذور الرفيعة متأثرة بشكل خطير بتعفن الجذور (شكل ٧ - ٤).

الفحص الميكروسكوبي للمناطق المتأثرة يظهر وجود الغزل الفطري للفطر محيطاً بالخلايا ليكون أجساماً حجرية صغيرة في الأنسجة الخارجية للجذور. هذه الأجسام الحجرية الصغيرة تكون مقاومة بما فيه الكفاية للظروف المعاكسة وتبقى في التربة من محصول إلى المحصول التالي. الأنسجة الخارجية للجذور تترك في التربة عندما تنزع النباتات وبالتالي يتم إطلاق التراكيب الساكنة للفطر في التربة مع حدوث تعفن جذور إضافي.

البقعة المتقرحة غالباً ما توجد على قاعدة الساق للنباتات المتأثرة بخطورة. وهي عادة محدودة بالسنتيمترات القليلة عند القاعدة وهي ليست في شكل بقع منفصلة وبالتالي فإنها تميز بسهولة عن أمراض التعفنات القاعدية.

النمو البطيء للمرض خلال التربة يمكن أن يكون ميزة إذا ما وضع حجم كبير من التربة النظيفة حول الجذور عند الزراعة. من هذا المنطلق فإن محصول قصير الفترة مزروع من أصص كبيرة من المحتمل أن يبقى خالياً من تعفن جذور جدي فترة أطول مقارنة بالنباتات المزروعة في أصص صغيرة.

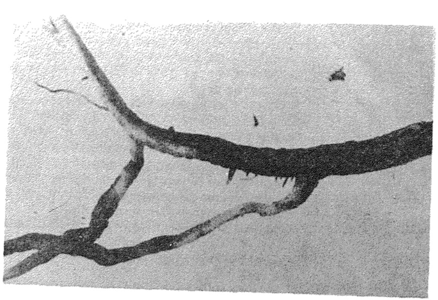
تعفن فيتوفثورا على الجذور Phytophthora root rot:

تعفنات الجذور المتسببة عن هذه الفطريات شائعة وعادة ما تظهر بعد الزراعة بفترة قصيرة. وهي تحدث أكثر تكراراً مبكراً في حياة المحصول مقارنة بتعفنات الجذر الأخرى. تتكون مناطق بنية فاتحة متعفنة على الجذور الحديثة وغالباً ما تكون ممتدة من تعفن الجذر الرئيسي أو فرعه. البقع التقرحية لا تشاهد بالرغم من أن بنية الجذور تكون مميزة عن تلك الناتجة عن هجوم الفطر *Pyrenochaeta lycopersici*. والمرض محدود بشكل واسع بالمحاصيل المدفئة جزئياً وأقل حدوثاً بشكل كبير في المحاصيل المبكرة المدفئة.

شكل ٧ ـ ٤ : عفن الجذور البني والجذر المقترح .



(ا) المجموع الجذري بمناطق بنية متعفنة على الجذور الاصغر وبقع تقرحية على الجذور الاكبر



(ب) بقع تقرحية على الجذور الكبيرة .

الفطر *Colletotrichum coccodes*: هذا الفطر غالباً ما يذكر كمسبب لتعفن الجذور ولكنه على العموم فطر غازي للجذور الكبيرة والتي قد بدأ التعفن فيها. يغزو الفطر الأنسجة الخارجية المتضررة للجذور وينتج تراكيب سوداء هي المسؤولة عن الاسم الشائع النقطة السوداء. الأنسجة الخارجية للجذور ذات أعراض النقطة السوداء يمكن فصلها بسهولة من النسيج الوعائي المركزي (شكل ٧ ـ ٥).

تعفن كالايبتيلا على الجذور *(Calyptella campanula)* Calyptella Root Rot:

تعفن الجذور المتسبب عن الفطر البازيدي *C. campanula* قد تم وصفه حديثاً في بريطانيا. النباتات المتأثرة تذبل عندما يكون أول عنقود ثمري قد وصل إلى النضج. جذور مثل هذه النباتات تظهر عفن بني فاتح دون تضخم أو انتفاخ. وقد يكون في السيقان قريباً من قواعدها تلون للنسيج الوعائي. أكثر الخصائص المميزة للمرض هي تكشف الأجسام الثمرية (toadstool) للمرض. هذه تحدث على سطح التربة قريباً من الساق وهي طبقية الشكل ذات لون أصفر ليموني قطره ٠,٥ ـ ١ سم وأحياناً قد تكون موصولة بالجذور المتعفنة. عادة ما تظهر الأجسام الثمرية في أول الصيف أو منتصفه ولكنها لا ترى عادة بعد أغسطس.

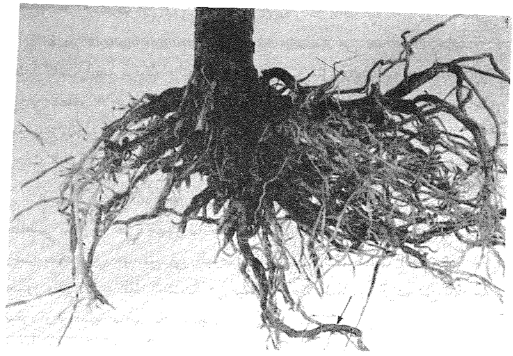
لحد الآن المرض مؤثراً على المحاصيل المزروعة مباشرة في التربة بالرغم من أن هناك دلالات أنه قد يحدث على النباتات المزروعة في البيتموس. لا يعرف شيء عن وبائية المرض بالرغم من أنه يبدو أنه مرتبط بالترب الرطبة جداً.

المكافحة: هناك دلالات على إن هذا الممرض صعب المكافحة بصفة خاصة بالوسائل التقليدية لمعاملات التربة. الهجوم الأخير كان لاحقاً مباشرة بعد المعاملة بكل من البخار وبروميد الميثيل. استعمال الري التقطيري أو التنقيطي كان مرتبطاً بالمرض وفي حالة واحدة فقد تمت المكافحة بإزاحة خطر الري التقطيري أبعد عن النباتات طالما ظهرت أول أعراض المرض. ليس هناك معلومات إيجابية عن فعالية معاملة التنقيع بالمبيدات الفطرية ولكن هناك

شكل ٧ ـ ٥ :

(ا) اعراض النقطة السوداء على مجموع جذري متأثر.

(ب) النقطة السوداء على الجذور الاكبر.



(a)



(b)

دلالات إن الكابتان كما استعمل لمكافحة *Didymella* قد يساعد على الأقل في إيقاف تكشفه.

المسببات الأخرى لتعفن الجذور Other causes of root rot:

الفطر *Thielaviopsis basicola* وأنواع مختلفة من *Fusarium* خاصة *F. solani* كانت أيضاً مرتبطة بالتعفنات. وفطريات مثل *Colletotrichum coccodes* هي في معظم الأحيان ثانوية الغزو للجذور التي تضررت. وهي تحدث على المجموع الجذري المتضرر بالغمر بالماء، تركيزات الملح العالية في التربة أو درجات الحرارة المنخفضة عند الزراعة.

الفطر *Spongospora subterranea* المسبب لمرض الجرب المسحوقي في البطاطس قد وجد على جذور نباتات الطماطم النامية في تربة غير معقمة والتي زرعت بمحاصيل بطاطس في الماضي القريب. التضخمات الموجودة على الجذور والتي تشبه تلك المتسببة عن نيماتودا تعقد الجذور بالرغم من إنها عادة أصغر. وهو نسبياً مرض نادر ويجب أن يكافح بسهولة بالتعقيم الجيد للتربة.

المكافحة: أكثر الطرق المرضية لمكافحة أمراض تعفن الجذور هي تعقيم التربة. التعقيم بالحرارة هو الأكثر فاعلية بالرغم من أن المكافحة يمكن الحصول عليها من خلال عدد من المعقمات الكيميائية. من بين المواد المتوفرة حالياً فإن بروميد الميثيل ودوزميت هي الأكثر شيوعاً في الاستعمال.

هناك عدد من الطرق الأخرى للمكافحة التي يمكن أن تكون مفيدة خاصة حيث يكون التبخير غير ممكن والكيماويات وجد إنها غير مرضية. هناك أيضاً عدد من الأصناف ذات المقاومة لتعفن الجذور البني وتقرح الجذور ولكن ليس لتعفنات الجذور الأخرى (جدول ٧ ـ ١). بالإضافة فهناك أصول جذرية مقاومة مختلفة متوفرة والتي يمكن أن تطعم عليها الأصناف غير المقاومة وهذه تظهر درجة عالية من المقاومة ليس فقط لتعفن الجذور البني وتقرح الجذور ولكن أيضاً للذبول الوعائي مثل أمراض ذبول فيرتيسيليوم وفيوزاريوم وهي ليست مقاومة لتعفن فيتوفثورا القاعدي وتعفن الجذور.

معاملات الحواجز وتقنيات التنمية الجديدة متجنبة استعمال التربة غالباً

جدول ٧ ـ ١ :
الاصناف والاصول الجذرية المقاومة لعفن الجذور البني والجذر المتقرح . .

الاصناف	عفن الأوراق	ذبول فيوزاريوم	ذبول فيرتيسيليوم	عوامل مقاومة TMV
كورنو	-	-	-	-
بيرانتو	A,B,C,D,E	سلالات ١ و ٢	-	$Tm\text{-}2^2$
سوكرو	A,B	-	-	
فيكورز	A,B,C	سلالة ١	-	$Tm\text{-}2^2$
اصول جذرية				
KVF	-	سلالة ١	+	
KNVF*	-	سلالة ١	+	
KNVF2	-	سلالة ١ و ٢	+	
KNVF/TMV*	-	سلالة ١	+	$Tm\text{-}2^2$
ايدنتيستوك KVF	-	سلالة ١	+	
هايرز *	-	سلالة ١	+	$Tm\text{-}2^2$

* مقاومة ايضا لنيماتودا تعقد الجذور
+ مقاومة لذبول الفيرتيسيليوم

ما تكون مرضية. يمكن أن تزرع النباتات في أصص على سطح التربة أو على قـوامـات بـديلة مثـل البيتمـوس أو التبـن. هـذه التـقنيـات مـع أنهـا مرضية لمكافحة المرض فإنها أحيانا تضيف إلى مشاكل المتطلبات الغذائيـة والعمالية.

النباتات المتأثرة قليلاً تساعد بتشجيع نمو الجذور الجديدة من السـاق فـوق مستوى التـربة مباشرة. هـذا غـالبـاً مـا يحقق بـوضـع تـربـة أو بيتمـوس حـول السـاق. تنقيـع التربة المنتـظم بـزينب سـوف يسـاعـد على مكـافحـة تعفن الجذور البني وتقرح الجذور وأتريـديازول المضـاف إلى مخلوط تربـة التكثير يثبط تعفن فيتوفثورا على الجذور.

أمراض الساق، الورقة والثمرة Stem leaf and fruit diseases

تعفن أو تقرح ديديميلا على الساق

(D. lycopersici) : **Didymella stem Rot or Canker**

يختلف هذا المرض في مدى حدوثه من موسم إلى آخر ولكنه يسبب فقداً في بعض المشاتل كل عام. تنتج الأعراض على السيقان، الثمار وأحياناً الأوراق. عندما يكون النبات متأثراً بشدة بواحد أو أكثر من تبقعات الساق فإنه غالباً ما يذبل وقد تظهر الأوراق درجات مختلفة من التلون والتقرح. بقع الساق هي أكثر الأعراض شيوعاً وهي عموماً أول ما يظهر (شكل ٧ ـ ٦). يبقى الممرض بين المحاصيل في التربة عموماً على بقايا الساق والثمار أو إنه يدخل إلى البيت المحمي على بقايا المحاصيل المصابة سابقاً. ويمكن أيضاً أن يدخل بواسطة الجراثيم المنقولة هوائياً، البذور المصابة، صناديق البذور الملوثة بالرغم من أن هذه المصادر هي عموماً تعتبر إنها أقل أهمية من البقايا في التربة. أول الإصابات تحدث في أكثر الأحيان عند مستوى التربة عندما تتكون البقعة عند قاعدة النبات. الأعراض الخارجية ليس من السهل تمييزها عن أمراض التعفنات القاعدية الأخرى. وإذا ما تم تناول بقعة *Didymella* يدوياً أو إذا كان هناك رذاذ أثناء الري فإن الجراثيم تتوزع بسهولة وتصبح النباتات القريبة مصابة. البقع التالية هي غالباً حول ندب الورقة أو الجرح المتسبب عن التقليم ومع الهجوم الشديد فإن خطوطاً من النباتات المتأثرة توجد دالة على إن الانتشار هو أساساً نتيجة تناول البقع يدوياً. وقد بين إن الممرض يمكن أن ينتشر مع السكاكين الملوثة إلى حد ٣٠ عملية قطع بعد أول تلوث.

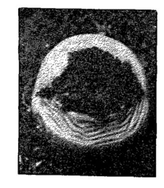
أعراض الثمار غير شائعة حيث يوجد هناك العديد من النباتات ذات البقع الساقية في المحصول. تظهر الإصابة على إنها تحدث خلال نهاية كأس الزهرة الخارجي ويحول الثمرة إلى سوداء ومتعفنة ناتجاً عنه سقوط الثمرة. تتكون البكنيديا على المناطق المسودة من الثمرة (شكل ٧ ـ ٧). عندما تصبح الثمار مصابة فهناك فرصة إن بعض البذور سوف تصبح مصابة أيضاً وبهذه الطريقة فإن المرض قد يصبح منقول بالبذرة.

التشخيص السليم للمرض صعب بدون مساعدة الميكروسكوب. وإذا





شكل ٧ ـ ٦ :
(ا) عفن ديديميللا الساقي في اباط الاوراق.
(ب) تبدو البكنيديا واضحة تماما عند فحص البقع التقرحية بعدسات يدوية.



شكل ٧ ـ ٧ :
ثمرة طماطم يصاحبها عفن ديديميللا. الثمار المتأثرة عادة ما تسقط على التربة. ينتج الممرض اعداد كبيرة من البكنيديا السوداء عند نهاية كأس الثمرة.

فحصت البقع السوداء بعناية فإن البكنيديا الصغيرة المستديرة للممرض يمكن أن تشاهد. تنتج البكنيديا أعداداً كبيرة جداً من الجراثيم والتي تتسرب خارجياً في شبه خيوط لزجة. الشعيرات الغدية الصغيرة البنية الداكنة اللون توجد على جميع سيقان الطماطم ويمكن أن تخلط مع البكنيديا إذا لم تفحص البقعة بعناية كبيرة. بقع مشابهة متسببة عن الفطر *Botrytis cinerea* تنتج عموماً حوامل

كونيدية هوائية معطية اعراض العفن الرمادي والذي يساعد في تمييز المرضين. من المهم جداً تعريف تعفن *Didymella* على الساق بسرعة وأن تتخذ الإجراءات المناسبة للمكافحة حيث إنه يمكن أن يكون مرضاً شديد الخطورة خاصة مبكراً في حياة المحصول.

المكافحة: من المهم إزالة الإصابات الأولية قبل أن يحدث الانتشار الثانوي. النباتات ذات البقع عند مستوى التربة يجب أن تستخرج بالحفر بعناية دون تناول البقع يدوياً. النبات المريض مع التربة حول الجذور يجب أن يوضع في كيس بوليثين ويزال من المحصول، من الأفضل حرقه. يجب أن يؤخد الحرص عندما يكون المرض قد حدث في المحصول السابق لمنع إعادة حدوثه. يجب أن تعقم التربة حرارياً أو كيميائياً وأن يغسل هيكل البيت المحمي بمطهر أو يبخر قبل أن يزرع المحصول. أي بقايا من المحصول المصاب السابق يجب أن تحرق أو تؤخذ بعيداً عن المشتل. نواتج التقليم أو النباتات الميتة يجب أن لا تترك إطلاقاً خارج البيوت وأن يسمح لها أن تتعفن وتتحلل.

يمكن أن تحقق المكافحة بالمعاملة بالمبيدات مثل كابتان أو كاربندازيم الفطرية بحيث تعامل خلال ثلاثة أيام من الزراعة وأن تعاد بعد ٣ أسابيع ومن المهم بصفة خاصة عمل المعاملات في الوقت الصحيح.

الانتشار الثانوي في المحصول من الصعب مكافحته ويجب أن لا يتم تناول البقع يدوياً كما يجب التجنب الدائم لطريقة قطع التقرحات بالسكين. يمكن أن تكافح بقع الساق بطليها بمخلوط بنومايل وزيت (Actipron) ويمكن أن يكافح المرض أحياناً بتنقيع الجذور بكاربندازيم متبوع برش حجم عالي من الفينكلوزولين.

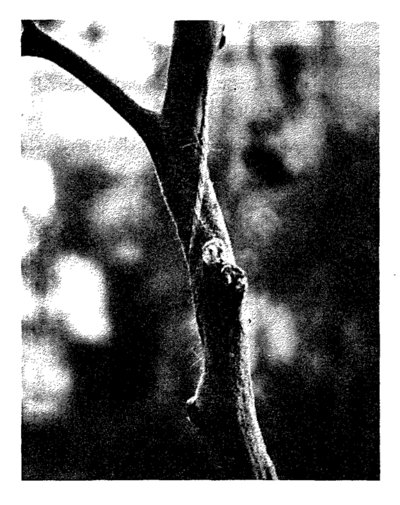
في المحاصيل المزروعة بنظام NFT يمكن أن يضاف كاربندازيم إلى المحلول الغذائي حالما يوجد المرض وأن تعامل رشات حجم عالي كما شرح سابقاً. **يجب إزالة النباتات الميتة وأن تحرق أو تؤخذ بعيداً عن المشتل.** كل الأعود، الصناديق، الأربطة إلى آخره المرتبطة بالمحصول الملوث يجب أن تزال وتحرق أو حيث يكون مشتلاً فيغمس في فورمالين لمدة ٢٤ ساعة.

العفن الرمادي *(Botrytis cinerea)* **Grey Mould:**

هذا هو أكثر الأمراض شيوعاً على محصول الطماطم ويمكن أن تتأثر به أعضاء النبات المختلفة مثل الوريقات، البتلات، الأوراق، السيقان والثمار. غالباً ما يبدأ المرض على الأوراق من الأجزاء الزهرية والبقايا الأخرى التي قد تسقط على سطح الورقة. حالما تحدث الإصابة فإن بقع بنية فاتحة دائرية نوعاً ما تتكشف ثم تتوسع في حجمها مغطية بالتالي كل الوريقة. ينتج الفطر حوامله الكونيدية وجراثيمه على الأنسجة المتأثرة معطياً بالتالي الأعراض المثالية للعفن الرمادي. الأوراق الفضية الكبيرة العمر غالباً عند قاعدة النبات تغزى بسهولة وربما يكون إصابة وغزو هذه الأوراق هو الذي ينتج عنه تكشف بقع الساق (شكل ٧ ـ ٨).



شكل ٧ ـ ٨ :
بقعة بوترايتس تقرحية على الورقة متجرثم فيها المرض على السويقة.



شكل ٧ ـ ٩ :
بقة ساق تقرحية متسببة عن الفطر *Botrytis cinerea* الممرض منتج فيها نموه العفني الرمادي النموذجي على سطح البقعة التقرحية.

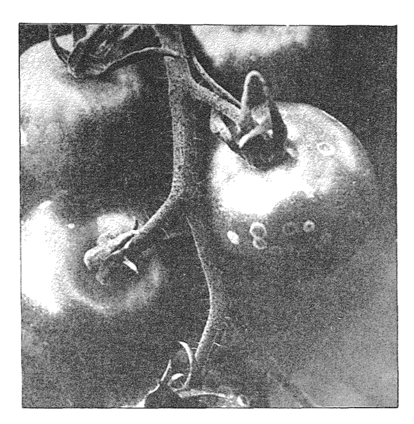
يمكن أن يحدث فقد معتبر في المحصول عندما يغزو هذا الفطر الساق بوصف إن النباتات المهاجمة قد تموت. بقع بنية فاتحة جافة متفاوتة في الحجم ملليمترات قليلة إلى عدد من السنتيمترات طولاً هي خاصية مميزة للمرض وهذه يمكن أن تتغطى بنمو فطري بني رمادي (٧ ـ ٩). بتقدم الغزل الفطري للفطر بالعمر يدكن في اللون وتظهر البقع عندئذ سوداء وهي مشابهة كثيراً في المظهر لتلك المتسببة عن الفطر *Didymella lycopersici* وعندما تفحص عن قرب بعدسات يدوية فإن خيوط الغزل الفطري البنية الداكنة يمكن أن تشاهد بقعة مميزة عن تلك البقع المتسببة عن الفطر *Didymella*.

هناك أنواع مختلفة من الأعراض على ثمار الطماطم المتسببة عن الفطر *Botrytis cinerea* أكثرها شيوعاً البقعة الشبحية والتي تتكون من شكل نقطة قلم وغالباً ما تنتج بقعة متقرحة محاطة بهالة بيضاء. تنتج البقع الشبحية بعد الإصابة بجرثومة منبتة ولكن غزو نسيج الثمرة يكون محدوداً مع حدوث تعفن (شكل ٧ ـ ١٠). أحياناً تغطي البقع الشبحية كل نهاية البتلة الخارجية للثمرة ولكنها عموماً أقل كثرة عند نهاية القلم. عندما تكون كثيرة جداً فإن عرض الهالة لا يتكشف والبقع المشابهة لنقطة القلم على الثمرة تعطيها سطحاً خشناً. ثمار الطماطم قابلة للإصابة بالجراثيم المنبتة للفطر *B. cinerea* فقط خلال الأطوار الأولى من التكشف. حالما تصل إلى حوالي قطر ٢ ـ ٤ سم ويصبح سطحها لامعاً فإنها تقاوم الإصابة. ثمار الطماطم المتأثرة بالبقعة الشبحية هي عموماً تقيم أقل وحيث يكون الهجوم خطيراً فإن خسائر مالية جدية تحدث. الثمار يمكن أيضاً أن تصبح مصابة خلال الأجزاء الزهرية الملتصقة بسطحها. وهذا شائع خاصة عند نهاية القلم. وتتكشف بقع غير منتظمة على الثمرة في منطقة الأجزاء الزهرية.

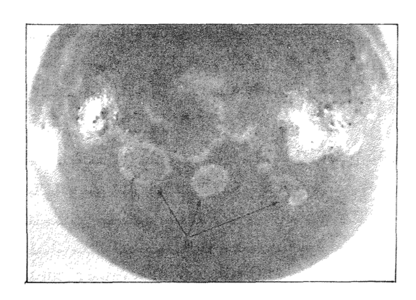
تعفن الثمار الناضجة بواسطة *B. cinerea* يحدث أحياناً ويبدأ من نهاية القلم. تظهر بقع بنية فاتحة إلى رمادية ومتشبعة بالماء وتنتشر تدريجياً منتجة تعفناً وسقوطاً للثمار (انظر شكل ٧ ـ ١٠). عموماً أكبر الخسائر المادية الناتجة عن المرض تحدث عندما تقتل بقع الساق النبات. ليس من المعروف لماذا تختنق بعض البقع الساق تالياً وتؤدي إلى موت النبات عندما تكون الغالبية محدودة في الحجم ولها تأثير قليل على النمو أو لا تأثير على الإطلاق. لا تلعب تغذية النبات دوراً مهماً في تكشف هذا المرض وقد تكون داخلة في الاختلافات في تكشف بقعة الساق.

المكافحة: يعتمد التكشف الوبائي للمرض على الفترات الطويلة من الرطوبة العالية ومدى تبلل السطح. يمكن أن يحفظ مدى حدوث الفطر بوترايتس عند مستوى منخفض بواسطة التهوية وإزالة الأوراق السفلية لتمكين حركة حرة للهواء خلال المحصول. إذا استعملت الحرارة مع التهوية فيمكن حفظ الرطوبة النسبية عند ٧٠ إلى ٨٠٪ وهذا سوف يمنع تكشف الوباء ويجب إزالة كل البقايا من المحصول لمنع بناء اللقاح.

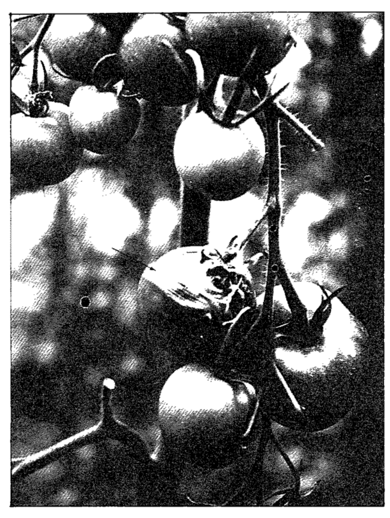
شكل ٧ ـ ١٠ : اعراض ثمار الطماطم المتسببة عن الفطر *Botrytis cinerea*:



(ا) عرض بقعة شبحية نموذجي.



(ب) مواضع اصابة عديدة معطية الثمرة مظهراً مبعثراً بالاضافة الى بقع شبحية.



(ج) عفن ثمرة رمادي ـ بني عند نهاية الكأس ومثل هذه الثمار عادة ما تسقط.

يمكن أن تحقق المكافحة أيضاً إذا استعملت المبيدات الفطرية لحماية المحصول من الجراثيم الغازية. ويمكن أن تكافح البقعة الشبحية فقط بتلك المبيدات الفطرية التي تمنع إنبات الجراثيم ومن بين المواد المتوفرة فإن دايكلوفلوانيد هو الأكثر فاعلية. بقع الساق والورقة يمكن أن تكافح جيداً بالرش بابروديون حيث يعمل طلي بهذا المبيد الفطري مع زيت (Actipron) فيمنع توسع بقع الساق. وهذا الممرض مقاوم بشيوع لمبيدات بنزيمايدازول الفطرية والتي أصبحت بالتالي أقل فاعلية لمكافحة هذا المرض. الاستعمال المستمر للدايكاربوكيمايدات مثل أبروديون أو فينكلوزولين قد ينتج أيضاً عن مشاكل المقاومة ولذا فيجب أن تخطط برامج الرش بعناية لتجنب هذه الاحتمالية (انظر

جدول ٦ ـ ٣). طرق معاملة المبيدات الفطرية عدا الحجم العالي هي عموماً أقل فاعلية.

مرض سكليروتينيا Sclerotinia Disease *(Sclerotinia sclerotiorum)* :

بالرغم من أن هذا الممرض واسع الانتشار ويمكن أن يصيب معظم أجزاء النبات فإنه يكون خطير فقط عندما يسبب تعفن للساق والذي يؤدي إلى موت النباتات المتأثرة ومن غير المعتاد أن تتأثر نسبة كبيرة من النباتات في المحصول. يوجد المرض في أغلب الأحيان في البيوت المحمية الجديدة المبنية على مواقع كانت أراضي عشبية أو حيث استعملت تربة جديدة محتوية على حشائش. ينتج هذا الممرض أجساماً حجرية سوداء كبيرة والتي يمكن أن تصل إلى ١ سم أو أكثر طولاً. وهذه تنبت وتكون ثمرة زقية كأسية الشكل تنتج جراثيم زقية تندفع إلى الهواء. الجراثيم الزقية هي التي تصيب النباتات لتنتج تعفناً رطباً بنياً فاتحاً على السيقان، الأوراق وأحياناً الثمار. في خلال وقت قصير يشاهد نمو غزل فطري للفطر كثيف قطني أبيض في منطقة البقعة. تتكون في وسادة الغزل الفطري أجسام حجرية جديدة تكون في البداية بيضاء رمادية اللون ولكنها تتحول لاحقاً إلى سوداء. إذا ما وقعت هذه الأجسام الحجرية على سطح التربة فإن الممرض قد يحمل إلى المحصول التالي. معظم محاصيل البيوت المحمية معرضة للإصابة بهذا الفطر.

المكافحة: بمجرد تمييز المرض فيجب إزالة النباتات المتأثرة وحرقها. يجب أخذ عناية كبيرة لتجنب سقوط البقايا مع الأجسام الحجرية على سطح التربة. يجب تعقيم التربة بخارياً أو كيمائياً قبل المحصول التالي وغالباً ما يكون من الأفضل تعقيم التربة حتى في الموقع الجديد لتجنب هذا المرض والأمراض الأخرى. إذا كان هناك عدد كبير من النباتات متأثرة وأصبح من الضروري المعاملة بمبيد فطري فإن مبيدات أبروديون، فينكلوزولين أو بنزيمايدازول هي الأكثر احتمالاً في الفعالية.

عفن الأوراق Leaf Mould *(Fulvia fulva syn. Cladosporium fulvum)* :

هذا المرض شائع جداً خاصة في المحاصيل غير المدفأة وقد يؤثر بخطورة على نمو النبات وانتاجيته. يبدأ الانتاج بالتأثر عندما يوجد تعفن أوراق

شديد في المحصول لحوالي ٦ أسابيع. لهـذا السبب فهناك مبـرر قليل في تطبيق إجراءات مكافحة مكلفة إذا ما ظهر المرض لأول مرة عند نهاية موسم المحصول.

عموماً فإن عفن الأوراق لا يشاهد حتى منتصف الصيف وعادة ما يزداد في كثافته بتقدم الموسم. تظهر تلطخـات صفراء غيـر منتظمـة على السطح العلوي للورقة وعلى السطح السفلي يتكشف عفن رمادي بني. الأوراق المتأثرة بشدة تكون متلطخة تماماً ومتقرحة (شكل ٧ ـ ١١). الأوراق العليا من النبات قد تتأثر فقط عندما يكون الهجوم شديداً. ينتج الفطر حراثيم كثيرة جداً تنتشر بسهولة وتنبت أفضل ما تنبت عند درجات الرطوبة العالية جداً (٩٥٪ وأعلى) وعند حرارة مرتفعة (٢٠°م وأعلى). في مثل هذه الظروف فإن الإصابة يمكن أن تأخذ مكاناً خلال ساعات قليلة. تنتشر الجراثيم بواسطة حركة الهواء، رذاذ الماء أو مَشي العمال خـلال المحصول. وهي مقـاومة جـداً للجفاف وقـد تبقى لعدد من الأشهر في غياب المحصول





شكل ٧ ـ ١١ : عفن أوراق الطماطم:

(ا) السطح العلوي للورقة ذو اصفرار كثيف يكون محدود غالبا بالعروق.

(ب) السطح السفلي للورقة حيث يمكن مشاهدة المرض الفطري *Fulvia fulva* متجرثما.

العديد من السلالات المرضية للفطر *F. fulva* معـروف حدوثهـا وهناك على الأقل ٢٠ عاملاً وراثياً للمقـاومة بـالرغم من أن عـدداً قليلاً منهـا فقط يستعمل بشيوع في الأصناف التجارية. وقد أدت تسمية السلالات إلى بعض الخلط خاصة وأن هناك أنظمة مختلفة قد استعملت في البلدان المختلفة. في كندا رقمت السلالات في ترتيب تسلسلي حسب الاكتشاف بينما في هولندا عملت محاولة لربط تسمية السلالة بالعامل الوراثي المقابل للمقاومة. الموقف المعقـد قد تم تبسيـطه إلى حد مـا من خلال تجميـع السلالات في خمس مجموعات هي A, B, C, D and E. العديد من الأصناف الحالية لها عوامل وراثية للمقاومة لواحدة أو أكثر من هذه المجموعات ولكن فقط عدد صغير من الأصناف مقاومة لكل المجموعات (انظر جدول ٧ ـ ٢).

المكافحة: يمكن تحقيق منع المرض باستعمال الأصناف المقاومة وأيضاً

جدول ٧ ـ ٢ : مقاومة بعض اصناف الطماطم لعفن الطماطم..

الصنف	مجموعة السلالـــة					* المقاومة للامراض الاخرى		
	A	*B*	*C*	*D*	*E*	الذبول	عفن الجذور	*TMV*
Abunda	+	+	+	+	+	+	−	+
Ailsa Craig	−	−	−	−	−	−	−	−
Alicante	+?	or	more			−	−	−
Amberley Cross	+	+	−	−	−	−	−	−
Angela	+	+	+	−	−	+	−	−
Arasta	+	+	−	−	−	−	−	−
Asixcross	−	−	−	−	−	−	−	−
Bellina †	+	+	+	+	+	+	−	+
Clavito	+	+	−	−	−	−	−	+
Corno	+	+	−	−	−	−	+	−
Cudlow Cross	+	+	−	−	−	+	−	−
Cura	−	−	−	−	−	−	−	+
Curabel	+	+	+	+?	+?	+	−	+
Curato	+	+	−	−	−	+	−	+
Curesto	+	+	−	−	−	+	−	+
Daltona	+	+	+	+	−	+	−	+
Dawn	+	+	+	−	−	+	−	+
Dombito	−	+	−	−	−	+	−	+
Dombo	+	+	−	−	−	+	−	−
Duranto	+	+	+	+	+	+	−	+
Else	+	+	+	+	+	+	−	+
Estrella	+	+	+	+?	+?	+	−	+
Eurobrid	+	+	−	−	−	+	−	−
Eurocross BB	+	+	−	−	−	−	−	−

تابع جدول ٧ ـ ٢ : مقاومة بعض اصناف الطماطم لعفن الطماطم . .

الصنف	مجموعة السلالـــة					* المقاومة للامراض الاخرى		
	A	B	C	D	E	الذبول	عفن الجذور	TMV
Eurovite	+	+	+	+	+	+	–	+
Extase	+	+	–	–	–	–	–	–
Flaneur	+	+	+	+	–	+	–	+
Gannet	+	+	–	–	–	+	–	–
Gardeners Delight	–	–	–	–	–	–	–	–
Goldstar†	+	+	+	+	+	+	–	+
Grenadier	+	+	–	–	–	+	–	–
Herald	+	+	–	–	–	–	–	–
Hollandbird	+	+	–	–	–	+	–	–
Kirdford Cross	+	+	–	–	–	–	–	+
Maascross	+	+	–	–	–	–	–	–
Marathon†	+	+	+	+	+	+	–	+
Marcanto	+	+	+	–	–	+	–	+
Martlet	+	+	–	–	–	+	–	–
Milores	+	+	–	–	–	–	–	+
MM Milo	+	+	–	–	–	–	–	–
MM Nova	+	+	–	–	–	–	–	–
Mondial†	+	+	+	+	+	+	–	+
Nemato	+	+	+	+	+	+	–	+
Odine	+	+	–	–	–	–	–	+
Ostona	+	+	+	+	+	+	–	+
Pagham Cross	+	+	–	–	–	–	–	+
Pamela	+	+	+	–	–	+	–	+
Panase	+	+	–	–	–	–	–	+
Piranto	+	+	+	+	+	+	+	+
Primset	+	+	–	–	–	–	–	+
Restino	+	+	+	+	+	+	–	+
Rianto	+	+	+	+	+	+	–	+
Rovato†	+	+	+	+	+	+	–	+
Sarina	+	+	+	–	–	+	–	+
Shirley	+	+	+	+	+	+	–	+
Sobeto	+	–	–	–	–	+	–	+
Solara	+	+	+	+	+	+	–	+
Sonatine	+	+	+	+	+	+	–	+
Sonato	+	+	–	–	–	–	–	+
Supercross	+	+	–	–	–	–	–	+
Surprise C70	+	+	–	–	–	–	–	–
Tamara	+	+	+	–	–	+	–	+
Tarka	+	+	+	–	–	+	–	+
Vicores	+	+	+	–	–	+	–	+
Virosa	+	+	+	+	+	+	–	+
Winterbird	+	+	–	–	–	+	–	–

+ مقاوم

+؟التفاصيل الدقيقة غير مؤكدة ولكن يعتقد انه مقاوم

+ لا يظهر اعراض الفضية .

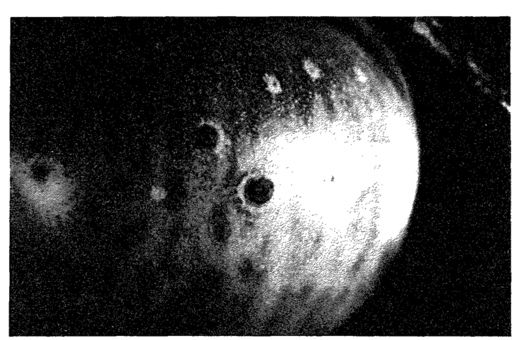
بالتحكم بعناية بالرطوبة في البيت المحمي. يجب ان يعطى القدر الممكن من التهوية وأن تؤخذ الأوراق السفلية من النبات في أسرع وقت ممكن. لحفظ الرطوبة منخفضة قدر الإمكان فإن الري **الفوقي** ورش المبيدات يجب أن يطبق مبكراً في اليوم. البيوت المحمية ذات أنظمة الري بالتنقيط أو التقطير تكون الرطوبة فيها غالباً أكثر انخفاضاً من تلك ذات أنظمة الرش. تدوير الهواء غير المسخن خلال البيت المحمي غالباً ما ينتج عنه انتشار الجراثيم وقد لا يحقق تخفيضاً في الرطوبة النسبية.

هناك عدد من المبيدات الفطرية تشمل الدايكلوفلونيد والبنزيمايدازول والتي هي فعالة وتستعمل أفضل ما يمكن كمحاليل رش بالرغم من أن تنقيعات مبيدات البنزيمايدازول الفطرية خاصة البينومايل قد أعطت مكافحة جيدة. أضراب الممرض المقاومة لمبيدات البنزيمايدازول الفطرية معروف حدوثها بالرغم من إنها ليست شائعة في أوروبا.

التقرح (التآكل) البكتيري Bacterial Canker *(Corynebacterium michiganense)* :

هذا المرض غير شائع في بريطانيا بالرغم من إنه حدث بتكرار أكثر خلال السنوات القليلة الماضية خاصة في جنوب إنجلترا وهو شائع في سائر أنحاء أوروبا وأمريكا الشمالية. عموماً فإن أول عرض يلاحظ هو البقع التقرحية. على النباتات الأكبر عمراً قد تذبل حواف الوريقات المتأثرة وتلتف علوياً وسفلياً. بعد ذلك تصبح هذه الأوراق بنية وتشحب ولكنها مرتبطة بالساق. غالباً فإن الوريقات على جانب واحد فقط من الورقة تتأثر وقد يظهر النبات تكشف أعراض على جانب واحد. أحياناً تبقى النباتات المتأثرة بدون أعراض لبعض الوقت. النباتات المتأثرة بشدة تذبل وتنتج تخططات مغبرة فاتحة اللون على الساق. بعد ذلك فإن بعضاً من هذه التخططات تنفجر لتكون تقرحات (تآكلات) هي التي تعطي للمرض اسمه. الثمار المتأثرة تظهر بقعاً مرتفعة فاتحة اللون مع وسط أدكن يشار إليه باسم بقع عين الطير (شكل ٧ - ١٢).

ينتقل الممرض البكتيري في لحاء النباتات المتأثرة ولكنه يغزو في النهاية النسيج الإسفنجي، اللحاء وقشرة الساق. عندما يقطع الساق **طولياً** فإنه يشاهد



شكل ٧ ـ ١٢ :
عرض تبقع عين الطير في مرض التقرح البكتيري *(Corynebacterium michiganense)*.

خط أبيض كريمي، أصفر أو بني محمر في داخل النسيج الخشبي مباشرة. ينفصل النسيج الإسفنجي بسهولة من الخشب على طول هذا الخط. ويتقدم التحلل والتعفن يصبح النسيج الإسفنجي أصفر مغبر في المظهر وتتكون التجاويف في النسيج الطري. وهذه الأعراض الأخيرة هي أيضاً مميزات للمرض.

قد تصبح البذور ملوثة على أسطحها ويستطيع الممرض أن يبقى على سطح البذرة من موسم لآخر. كما أن البكتيريا يمكنها أن تظل باقية في التربة وعلى البقايا لمدة تصل إلى سنتين أو ثلاث سنوات.

البذرة المصابة أو الملوثة قد تعطي بادرات مصابة ولكن الأعراض تظهر بعد مضي وقت من الزراعة. يلائم الانتشار درجات الحرارة العالية والرطوبة (البلل) ولذا فإن الرطوبة فوق النباتات في الجو الحار يمكن أن ينتج عنها تكشف وبائي للمرض. حتى رش المبيدات يمكن أن يساعد في انتشار المرض. تناول النباتات المريضة بالأيدي خلال عمليات الاستزراع ينتج عنه

انتشار للمرض على طول الصفوف وقد يكون أيضاً مسؤولاً عن انتشار المرض إلى مشاتل أخرى.

المكافحة: تعتبر البذور بلا شك أكثر مصدر أولي لهذا المرض أهمية. تنظيف البذور الملوثة ليس بديلاً عن البذور من مصادر نظيفة بسبب إنه مهما كانت كفاءة المعاملة فإنها لا يمكن أن تكون فعالة تماماً. إذا كان من الضروري استعمال بذور مشكوك فيها فإن هناك عدداً من المعاملات التي تستحق الاعتبار. يمكن أن تستخلص البذور بالطريقة التقليدية لتخمر لب الثمرة لمدة ٩٦ ساعة قبل غسل البذور للخارج. من المهم تخمير البذور في نفس عصيرها وتجنب إضافة الماء. يمكن أن تغمس البذور أيضاً في حمض الخَليّك ويعتمد التركيز على ما إذا كانت قد استخلصت طرية أو إنها جففت قبل المعاملة.

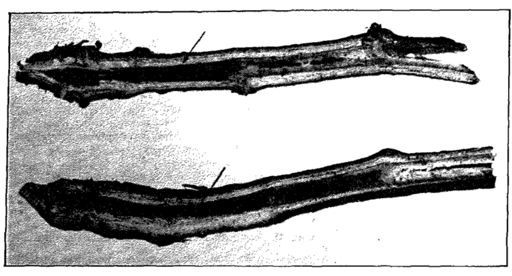
عندما توجد النباتات المتأثرة فيجب إزالتها والقضاء عليها ويجب تقليل الرطوبة فوق النباتات والمعاملة بالمبيدات إلى الحد الأدنى. كما أن إضافة المبيد الفطري النحاسي كل ٣ أيام سوف تساعد على تقليل الانتشار.

يجب على العمال أن يغسلوا أيديهم جيداً بين زيارات البيوت المحمية لتقليل الانتشار ويجب أيضاً أن يغيروا كل أدواتهم وملابسهم عندما يتحركون من محصول مصاب إلى آخر سليم. إذا كان المرض في منطقة مجاورة فإن جميع الزائرين يجب أن يغسلوا أيديهم وأن يلبسوا ملابس نظيفة عند الدخول إلى المحصول.

موت موضعي للنسيج الاسفنجي أو التقرح البني للنسيج الاسفنجي

(Pseudomonas corrugata) **: Pith Necrosis or Brown Pith Necrosis**

هذا هو المرض الذي يتباين حدوثه من موسم إلى آخر بصورة معتبرة بالرغم من أنه يوجد في العديد من البلدان المختلفة في أوروبا، أمريكا الشمالية وأستراليا. وهو مرض شائع أكثر على المحاصيل المزروعة بدون تدفئة أو التي بدأت بتدفئة ولكنها نميت لاحقاً بدون تدفئة. النباتات المتأخرة دائماً ما تكون نشيطة وذات سيقان طرية وسميكة وأوراق كبيرة. تشاهد الأعراض قبل أن يبدأ



شكل ٧ ـ ١٣ :
تقرح اللب البكتيري ينفض فيه ساق الطماطم طوليا ليظهر التقرح في تجويف اللب.

قطف الثمار مباشرة وغالباً ما تكون أول العناقيد الزهرية قد تكشفت تقريباً وقد تستمر في الظهور لمدة حوالي ٣ أو ٤ أسابيع وعندئذ تتوقف. النباتات المصابة قد توجد أول ما توجد عندما تصبح الأوراق العلوية متلونة ويذبل النبات. هناك بعض التقزم في النمو وغالباً ما يظهر الساق مناطق كثيفة مسودة والتي تمتد من منطقة فوق مستوى التربة بحدود ١٥ سم وإلى أعلى. الساق في هذه المناطق المتأثرة قد ينهار تماماً. فوق البقع السوداء على الساق فإن النباتات المتأثرة غالباً ما تكون بدون أعراض ولكن النباتات المتأثرة بشدة تنتج أحياناً مجموعات من الجذور على الساق عند ارتفاعات مختلفة فوق مستوى التربة. يتكشف تلون داكن في تجاويف النسيج الإسفنجي للسويقات. بشكل مشابه فإن النسيج الإسفنجي للساق الرئيسي يسود (شكل ٧ ـ ١٣) أو قريباً من قمة النبات حيث لا يوجد تجاويف في النسيج الإسفنجي وهو بني فاتح اللون. في الأجزاء الكبيرة العمر من الساق قد يكون هناك فراغات كبيرة ذات خيوط قاطعة في النسيج الإسفنجي المسود معطية مظهراً سلمياً وفي بعض الأحيان تكون تجويفة النسيج الإسفنجي فارغة تماماً. يشاهد أيضاً تلون داكن مشابه في الخلايا البارنشيمية الكبيرة خارج النسيج الوعائي. تلون النسيج الإسفنجي والنسيج المجاور للنسيج الوعائي يمتد عموماً أسفل إلى قاعدة الساق عند مستوى التربة

ولكن لا يظهر إنه يؤثر على الجذور. ولا يمتد أيضاً إلى الثمار بالرغم من أن النسيج الإسفنجي في سويقة العنقود قد يتأثر.

النباتات المريضة لا تموت دائماً وقد تستمر في الأثمار بصورة مرضية. في بعض الأحيان يكون العرض الوحيد هو تلون النسيج الإسفنجي والذي يكون واضحاً فقط عندما تزال الأوراق. تنتج ندب الورقة أحياناً إفرازاً بكتيريا أبيض كريمي اللون.

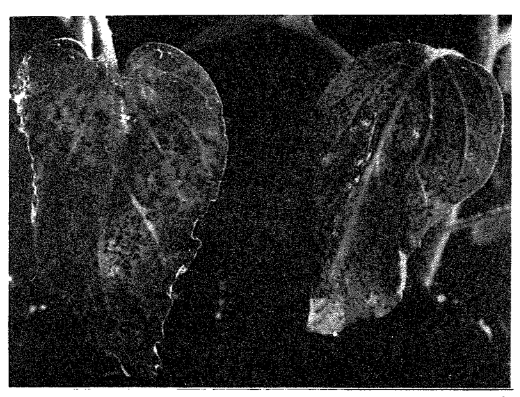
المكافحة: بوصف إن طريقة نمو النبات مرتبطة إلى درجة كبيرة بحدوث هذا المرض فإنه يجب عمل المحاولات لتجنب الطراوة الزائدة أو النمو الزائد بالتحكم بتغذية المحصول وتعديلها. عموماً فإن مستوى عالي من البوتاسيوم في مخلوط التربة والمحلول الغذائي سوف يساعد على تجنب النمو الزائد أما استعمال الرش فلم تثبت جدواه.

العفن البكتيـري الطري

(Erwinia carotovara var. carotovara) **Bacterial Soft Rot**

يحدث التعفن الطري لسيقان الطماطم وثمارها أحياناً بالرغم من إنه ليس من المعتاد أن نجد العديد من النباتات المتأثرة في أي محصول واحد. تتكون أعراض الساق من بقع بنية داكنة إلى سوداء عموماً على النصف السفلي من الساق وهذه عادة ما تكون طرية ورطبة. وإذا كانت قريبة من العنقود الزهري فإن السويقة والثمرة قد تتأثر أيضاً. يتقدم العفن بسرعة وتذبل النباتات المتأثرة وتموت خاصة عندما يكون المحصول ذو نمو كثيف والحرارة مرتفعة. عادة ما يوجد الممرض في معظم البيوت المحمية ويدخل النبـات خلال الجـروح. الانتشار غير معتاد ولكنه قد يحدث خلال الأفرع الجانبية أو الجروح.

المكافحة: هذا المرض لا يتطلب غالباً إجراءات مكافحة وبالتالي فإن طرق التطبيق العامة الهادفة إلى إنتاج نمو متوازن يجب أن تضمن عدم كونه مشكلة جدية. عندما يحدث المرض فإن النباتات المتأثرة يجب أن تزال وأن يعطى عناية خاصة للعمليات الصحية في المشتل.



شكل ٧ ـ ١٤ :

بقع تقرحية صغيرة سوداء على أوراق الطماطم متسببة عن البكتيريا *Pseudomonas syrinage pv to-mato*

التبقع أو الاحتراق البكتيري

(*Pseudomonas syringae pv. tomato*) : Bacterial Spot, Spek or Scorch

تحدث التبقعات البكتيرية في بلدان قارة أوروبا ولكن في أحيان قليلة في المملكة المتحدة. البقع البنية الداكنة الصغيرة جداً (٢ ـ ٣ ملم قطراً) تتكشف على الأوراق غالباً مع هالات صفراء (شكل ٧ ـ ١٤) وهذه قد تتحد وتؤدي إلى موت الورقة. بقع مشابهة قد توجد على السيقان وبقع سوداء مرتفعة توجد على الثمرة. يعتقد أن الممرض منقول بالبذرة ولكن حالما يكون في المحصول فإنه ينتشر بسهولة برذاذ الماء.

المكافحة: الأوراق المتأثرة يجب أن تزال وأن يتجنب الري الفوقي وأن تحفظ الرطوبة النسبية للبيت المحمي عند أقل انخفاض ممكن. مبيدات النحاس قد تعطي بعض المكافحة لهذا المرض عندما تستعمل كرشات عالية الحجم.

البياض الدقيقي في الطماطم

Tomato Powdery Mildew : ***(Leveillula taurica)***

هذا المرض منتشر جداً في الطماطم المزروعة في بيئات جافة ويحدث في المحاصيل المزروعة في البيت المحمي في جنوب أوروبا ولكنه لم يوجد في المناطق الشمالية. تظهر بقعة أو لطخة صفراء على سطح الورقة العلوي وعلى السطح السفلي يشاهد نمو فطري دقيقي أبيض إلى بني شاحب لا يشبه عفن أوراق الطماطم في المظهر. تتكشف الأوبئة عند الرطوبة النسبية المنخفضة وعند حرارة تتراوح بين ١٥ إلى ٢٥°م. أشد المحاصيل المتأثرة هي المزروعة في نظام ري ذو معدل منخفض وتلك المروية بالرش الفوقي قلما تعاني من هجوم خطير. هذا الممرض يصيب أيضاً الفلفل، الباذنجان والخيار وينتشر بسهولة بواسطة جراثيمه الكونيدية المنقولة هوائياً.

المكافحة: حيثما كان ممكناً ممارسة التحكم بالظروف البيئية فإن البياض الدقيقي يكافح إلى درجة معينة خاصة إذا كان نظام الري الفوقي متوفراً. حالما يتوطن ويستقر فإن المكافحة بوسائل المبيدات الفطرية يكون من الصعب تحقيقه بالرغم من أن بعض النجاح قد تم تقريره باستعمال البنزيمايدازول كما أن الكلوروثالونيل قد يعطي أيضاً بعض التثبيط لهذا المرض.

الذبول البكتيري **Bacterial wilt :** ***(Pseudomonas solanacearum)***

بالرغم من إن الذبول البكتيري لم يسجل مؤثراً على الطماطم في أوروبا فإنه مرض جدي لدرجة كبيرة في بعض البلدان الدافئة. تشمل العوائل الأخرى النباتات الأخرى في العائلة الباذنجانية خاصة البطاطس.

أعراض الذبول السريع للنبات بكامله غير المصحوب بالتقزم أو الاصفرار للأوراق هي أعراض مثالية. عندما يقطع الساق عرضياً قريباً من مستوى التربة فإن النسيج الإسفنجي المركزي يدكن ويكون ذو مظهر مائي متشبع. يتكون إفراز مخاطي مخضر عندما يضغط على الساق. في المراحل الأخيرة من التحلل والعفن فإن النسيج الإسفنجي يتحلل ويتكون نتيجة لذلك فراغ في داخل الساق.

الممرض منقول في التربة ويصيب النباتات خلال جـذورها وسيقـانها. الانتشار من نبات إلى نبات هو أساساً عن طـريق المعاملة بـالأيدي والـرذاذ المائي. وتسد البكتيريا النسيج الوعائي وبالتالي تظهر أعراض الذبول. المقاومة لهذا المرض غير معروفة في أي صنف طماطم تجاري بالرغم من أن بعض مصادر التحمل متوفرة للمربين.

المكافحة: النباتات المتأثرة يجب أن تـزال حالاً ويجب تجنب الـري الفوقي والرطوبة الزائدة وليس هناك وسائل كيميائية للمكافحة.

تبقع الورقة السبتوري أو لفحة سبتوريا

***(Septoria lycopersici)* : Septoria Leaf Spot or Septoria Blight**

هذا المرض سجل على فترات متفاوتة فقط في المملكة المتحدة بالرغم من أنه خطير جداً في أجزاء كثيرة من العالم خاصة أمريكا الشمالية وإفريقيا. أوبئة تبقع الورقة السبتوري هي الأكثر شيوعاً في محاصيل الحقل المزروعة في البلدان التي تكون فيها درجات حرارة الصيف عالية نوعاً ونزول المطر فيهـا وافراً.

الأوراق الأكبر عمراً قرب الأرض هي أول ما يتأثر ويتكشف عليها بقع متشبعة. هذه البقـع ذات مركـز رمـادي مـع حـواف داكنـة وبعـد وقت تتغـطى ببكنيديا صغيرة سوداء. كنتيجة لذلك فإن كل الورقة تغزى وتمـوت. تهاجم السيقان والعناقيد الزهرية أحياناً ولكن الثمار نادراً ما تتأثر. يستطيع الممرض النمو على عدد من عوائل الحشائس فى العائلة الباذنجانية.

يلائم الجو الـرطب انتشار الممـرض حيث تخرج الجـراثيم من البكنيديـا في الظروف الرطبة وينشر رذاذ الماء هذه الجراثيم. يكون الفطر أكثر نشاطاً عند درجات الحرارة المتراوحة بين ١٥ ـ ٢٥°م.

المكافحة: المكافحة الجيدة للحشائش وإزالة كل البقايا النباتية سوف تسـاعـد في مكـافحـة المـرض. المبيـدات الفـطريـة مثـل زينـب، مـانيب وبنزيمايدازول هي الأكثر احتمالاً في الفاعلية.

لفحة أوراق ستمفايليوم

Stemphylium Leaf Blight : *(Stemphylium vesicarium and S. botryosum)*

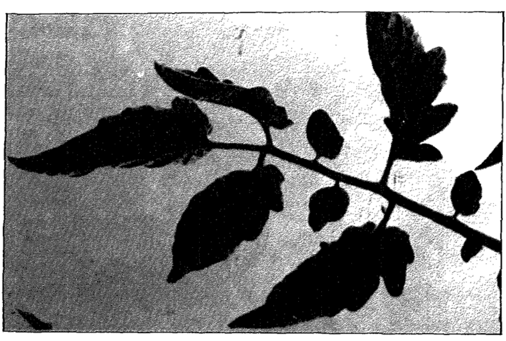
هذا المرض التبقعي على أوراق الطماطم ليس ذو أهمية اقتصادية كبيرة في أوروبا إلا أنه يحدث في بعض الأحيان. وهناك مرض مشابه معروف في أماكن أخرى حيث هناك تسجيلات في المملكة المتحدة للفطر *Pleospora herbarum* (الطور الكامل للفطر *S. botryosum*) مسبباً تعفن قدم وثمار. تنتج على أوراق النباتات المتأثرة بقع صغيرة بنية داكنة إلى رمادية يصل قطرها إلى ١سم غير منتظمة الحواف. وهذه قد تلتحم لتنتج مناطق واسعة ميتة مع ذبول أو موت الأوراق الأكبر عمراً أما البتلات، السيقان والثمار التي على النباتات فلا تتأثر.

المكافحة: الحدوث السريع والكثيف للمرض كان مرتبطاً مع ظروف الرطوبة العالية. بعض المبيدات الفطرية المستعملة بشيوع مثل بينومايل ومانكوزيب لا تكافح هذا المرض ولكن أبروديون معروف إنه فعال ضد الفطريات المقاربة.

اللفحة المبكرة، نقطة الهدف أو لفحة الترناريا

Early Blight, Target Spot or Alternaria Blight : *(Alternaria solani)*

هذا المرض ليس شائعاً جداً في المملكة المتحدة بالرغم من أنه قد وجد في عدد من الأحيان ولا يسبب مشاكل في أماكن أخرى خاصة أمريكا الشمالية. ينتج الفطر تقرح الساق والذي هو شديد على النباتات الصغيرة، تعفن الثمرة وتبقعها. وهذا العرض الأخير هو الوحيد المعروف في المملكة المتحدة. بقع بنية صغيرة غير منتظمة تظهر أول ما تظهر على الأوراق الأكبر عمراً. هذه تتوسع الى ١ سم في القطر وهي غالباً متحدة المركز وحلقية الشكل في المظهر حيث يدل الاسم المستعمل النقطة الهدف (شكل ٧ ـ ١٥). وهي عموماً محاطة بهالة مخضرة. البقع ذوات المراكز رمادية المرتفعة قد تتكشف على الساق. البقع عند نهاية كأس الثمرة ينتج عنها سقوط الثمرة. ينتج الفطر جراثيم سوداء كثيفة على الثمار المتأثرة. تكشف المرض يلائمه ظروف الرطوبة العالية وفقد المحصول يكون نتيجة مباشرة لموت المجموع الخضري وإصابة الثمار.

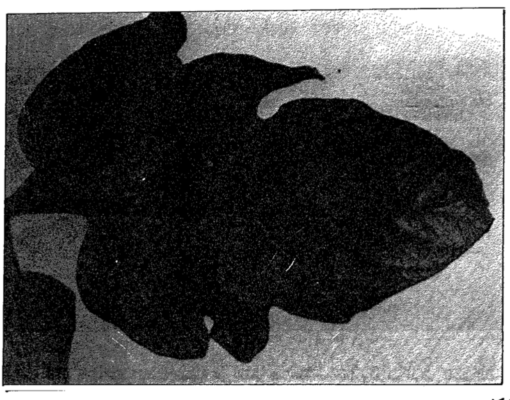


شكل ٧ ـ ١٥ :
بقع بنية داكنة ذات مركز باهت متسببة عن الفطر *Alternaria solani* ويعرف المرض باسم اللفحة المبكرة.

المكافحة: هذا المرض قد يكون منقول بالبذور ولذا فإن البذور لا يجب الاحتفاظ بها من محاصيل مصابة. معاملة البذور بثيرام أو أبروديون تكون ذات فعالية. يجب أن يعطى الانتباه بعناية للعمليات الصحية ويجب أن تضمن الرشات ذات الحجم العالي من أبروديون أو فينكلوزولين مكافحة فعالة.

اللفحة المتأخرة Blight or late Blight : *(Phytophthora infestans)*

لفحه الطماطم متسببة عن ممرض لفحة البطاطس وهو مرض خطير على محصول الحقل في أوروبا ويمكن أن يصبح مزعجاً في البيوت المحمية غير المدفأة وكلا من الأوراق والثمار تتأثر بهذا المرض. يظهر على الأوراق بقع كبيرة بنية فاتحة إلى داكنة اللون ذات حافة باهتة في العادة. هذه تتوسع بسرعة في الحجم حتى تصاب كل الوريقة وأخيراً كل الورقة (شكل ٧ ـ ١٦). يتجرثم الفطر على السطح السفلي للورقة ويكون هناك نمو فطري أبيض دقيقي واضح على المنطقة المتأثرة. قد تهاجم السيقان أيضاً حيث توجد أعراض تخطيط داكنة أحياناً. الثمار المريضة تكون غير قابلة للتسويق إطلاقاً. تظهر مناطق



شكل ٧ ـ ١٦ :

بقع ورقة تقرحية للفحة البطاطس المتأخرة تكون في البداية رمادية ـ خضراء والمرض الفطري قد يشاهد على سطح البقعة .

قاسية واسعة بنية صدأية على الثمار الخضراء وهذه قد تمتد حتى تكون الثمرة قد تأثرت (انظر شكل ٧ ـ ١٧). الجراثيم منقولة بالهواء بسهولة وتنتشر أيضاً بواسطة رذاذ الماء.

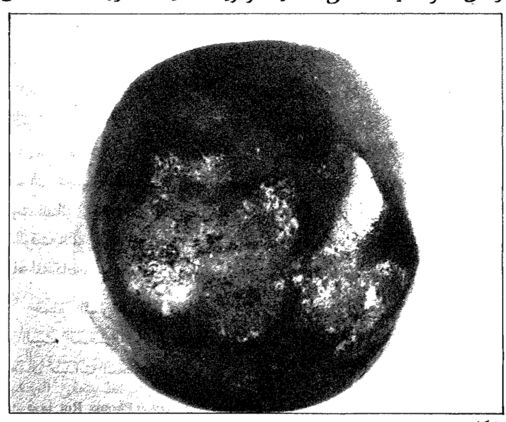
في محاصيل البيوت المحمية غير المدفأة تشاهد أول الأعراض غالباً في أغسطس عندما يكون المرض شائع جداً في محاصيل البطاطس. تتكشف اللفحة بتكرار على النباتات التي في وسط قنوات البوليثين الطويلة حيث تكون التهوية وحركة الهواء ضعيفة جداً. درجات الحرارة العالية المستمرة (٢٥° م) تثبط هذا المرض تماماً.

المكافحة: محاصيل البطاطس هي المصدر الرئيسي للمرض لمحصول البيت المحمي. حيث تكون محاصيل الطماطم غير المدفأة قريبة من محاصيل البطاطس فإن معاملات رش منتظمة تكون مبررة خاصة في السنة ذات اللفحة.

يمكن عادة الحصول محلياً على المعلومات عن احتمالية حدوث اللفحة فحد أدنى من درجة الحرارة بحدود ١٠°م مع ٧٥٪ رطوبة نسبية وبقاءها لمدة ٤٨ ساعة تمثل فترة الجو الملائم لتكشف اللفحة. مبيدات دايثيوكاربامات الفطرية مثل زاينب ومانكوزيب هي الأكثر فاعلية ولكن يجب استعمالها بانتظام. مخلوط ميتالكسايل ومانكوزيب يعطي مكافحة جيدة جداً لهذاءالمرض في البطاطس. أي عمليات زراعية تساعد على تقليل الرطوبة خلال المحصول سوف تكون مفيدة أيضاً في المكافحة.

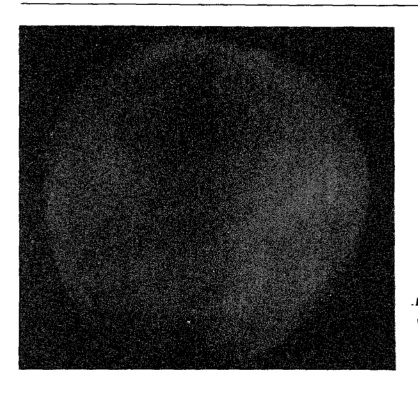
تعفن كستناء الفرس Buckeye Rot : *(Phytophthora nicotiana var. parasitica)*

هذا الممرض يسبب أيضاً العفن الطري وعفن القدم للمحصول وينتج أعراض على الثمرة. وهو مرض شائع ويحدث بتكرار في المشاتل ذات التربة غير المعقمة. تنتج الإصابة عادة عندما يقع رذاذ التربة الملوثة على النباتات والذي أكثر ما يشاهد على العناقيد الزهرية السفلية. التطورات الحديثة فى



شكل ٧ ـ ١٧ :

لفحة على ثمرة طماطم العفن فيها قاسي ومتميز بتلون بني متماسك لجلد الثمرة.



شكل ٧ ـ ١٨
عفن كستناء الفرس المتسبب عن الفطر *Phytophora nicotianae var parasitica*.

الأنظمة الزراعية شاملة اضطجاع النباتات ينتج عنها نمو معظم العناقيد الزهرية قريباً من التربة وهي غالباً ما تزيد من حدوث هـذا المرض. عـرض الثمرة المميز هو تكشف حلقات بنية رمادية ذات وسط رمادي. الثمار المتأثرة غالباً مـا تسقط على التربة (شكل ٧ ـ ١٨).

المكافحة: تناثر التربة على الثمار هو مصدر الممرض لـذا فإن ذلـك يجب أن يتجنب. أنظمة الري بالخرطوم والري الفوقي هي الأكثر احتمالاً في حدوث التناثر. في بعض الأحيان تمنع تغطية سطح التربة بالقش تناثر التربة. في الوقت الذي تكون قد ظهرت فيه الأعراض فإنه يكون متأخراً جداً تطبيق أي إجراء للمكافحة.

جميع الثمار المتأثرة يجب أن تجمع وتزال من البيت كما يجب تعقيم تربة البيت المحمي قبل زراعة محصول آخر من الطماطم. أحيـاناً يسـاعد استعمال مبيدات النحاس الفطرية في مكافحة هذا المرض.

تعفن فوما Phoma Rot *(Phoma destructiva)*:

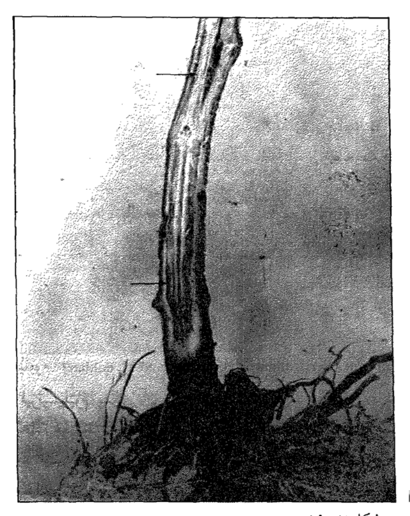
سجل هذا المرض في أحيان قليلة فقط في المملكة المتحدة بالرغم من

إنه معروف جيداً إنه يسبب العفن في البلدان الدافئة. تتأثر الأوراق والثمار بالرغم من أن الذي يسبب أكثر الفقد خطورة هو تعفن الثمرة. بقع سوداء ممنطقة تظهر على الأوراق وتزداد في الحجم وتكون مشابهة في المظهر لتلك التي تسببها لفحة الترناريا. قد يظهر على الساق أيضاً بقع مطاولة وعلامات بقع متحدة المركز باهتة. تبقع الثمرة والذي غالباً ما يتكشف أثناء النقل يمكن أن يكون مشكلة رئيسية. يحدث قريباً من نهاية كأس الثمرة بقع مضغوطة قليلاً وهذه تصبح بنية ومغطاة باليكنيديا. يبقى الفطر على بقايا النبات المتحللة في التربة والتي هي المصدر للممرض.

المكافحة: يمكن تحقيق المكافحة بالانتباه للعمليات الصحية واستعمال رشات الحجم العالي من المبيد الفطري. مبيدات بنزيمايدازول الفطرية مثل زاينب وأبروديون أو فينكلوزولين هي الأكثر احتمالاً في الفعالية.

ذبول فيرتيسيليوم **Verticillium wilt (Verticillium albo - atrum and V. dahliae)**

ذبول فيرتيسيليوم يمكن أن يكون مرضا مدمراً بالرغم من إنه الآن ليس شائع جداً وعادة ما يؤثر على نباتات قليلة فقط. الفطريات التي تسبب هذا المرض تهاجم أيضاً عدداً من محاصيل البيوت المحمية الأخرى شاملة الخيار، الكرايزانثيمم والغرنوقي ولكن ليس القرنفل. كلا النوعين من فيرتيسيليوم يسببان أعراض متشابهة جداً ولكن *V. albo - atrum* يعتبر غالباً الأكثر مرضية. أعراض ذبول فيرتيسيليوم مميزة عن الذبول الناتج عن عفن الجذور ونقص الماء بذبول الأوراق الأكبر عمراً والسفلية أولاً. خلال المراحل المبكرة من الهجوم فإن الذبول يكون شديداً خلال النهار مع شفاء واضح في الليل. الفترة الفاصلة بين ظهور أول الأعراض إلى موت النبات قد تكون ٣ أو ٤ أسابيع اعتماداً على الجو. في البداية فإن المجموع الجذري يبدو سليماً ولكن بتقدم المرض فإن بعض التعفنات الثانوية تحدث. إذا ما قطع ساق النبات المتأثر عرضياً فإن تلون بني متميز يشاهد في الجهاز الوعائي. وهذا يمكن أن يتابع من مستوى التربة إلى متر أو أكثر فوق الأرض مميزاً له عن تلون مماثل مرتبط بتعفن الجذور والذي نادراً ما يمتد أكثر من ١٠ ـ ١٥ سم فوق مستوى التربة (شكل ٧ ـ ١٩). تأخذ الإصابة مكانها خلال الجذور وبالتالي يتم غزو جميع النبات.



شكل ٧ - ١٩ :

تلون النسيج الوعائي المتسبب عن الفطر *Verticillium albo-atrum*
والذي يمتد الى اعلى النبات مسافة معتبرة.

عندما تزال النباتات المتأثرة فإن أي بقايا جذور تترك في التربة من المحتمل أن تكون مصدراً للممرض للمحاصيل التالية. بوصف أن أصابة واحدة فقط في المجموع الجذري ينتج عنها غزو كامل واحتمال موت النبات (بخلاف أعفان الجذور حيث تكون الإصابات المضاعفة ضرورية قبل حدوث فقد شديد) فإنه من الأهمية القصوى تعقيم التربة إلى عمق نمو الجذور. يبقى الممرض كأجسام ساكنة في التربة ويمكن أن يتضاعف أيضاً إلى درجة محدودة في بعض الترب في غياب النبات العائل.

الجراثيم (الكونيدية) تنتج أحياناً على النباتات المتأثرة خاصة تلك التي

ماتت وتركت في البيت المحمي. الجراثيم الكونيدية تنتشر بسهولة بواسطة التيارات الهوائية ورذاذ الماء. هناك أيضاً تسجيلات قليلة للذبول الذي تم إدخاله في تربة التكثير ناتجاً عنه نباتات مريضة عند وقت الزراعة. تلوث البذور تم تقريره ولكنه نادر جداً.

النظام الموسمي لظهور أعراض الذبول عادة ما يحدث. الفطر ***V. albo - atrum*** يستحث الذبول مبكراً في الموسم ومرة أخرى عند نهاية المحصول. هذا الفطر لا يلائمه حرارة ٢٥°م ولذا فيمكن أن يثبط في الظروف الدافئة. الفطر ***V. dahliae*** لا يعتمد على درجة الحرارة إلى هذا الحد ويستطيع انتاج أعراض الذبول على مدى واسع من درجات الحرارة. ولذا فإن طريقة رفع درجة حرارة البيت المحمي عندما يظهر الذبول تفيد فقط في المرض المتسبب عن الفطر ***V. albo - atrum***.

المكافحة: هناك عدد من الطرق لمكافحة ذبول فيرتيسيليوم. الأسهل ومن العديد من الوجوه الأكثر فاعلية هي استعمال الأصناف المقاومة أو بدلاً عن ذلك تطعيم الأصناف القابلة للإصابة على أصول جذرية مقاومة (جدول ٧ ـ ٣ وجدول ٧ ـ ١). من الضروري قطع المجموع الجذري للطعم قبل الزراعة.

إذا ما زرعت أصناف غير مقاومة فإنه من الضروري تعقيم التربة إلى عمق ٢٥ سم. للمحاصيل ذات الفترة الأقل فإنه قد يكون مرضياً المعاملة إلى عمق أقل ولكن العناية يجب أخذها مع العمليات الزراعية بعد المعاملة لتجنب إحضار تربة غير معاملة إلى السطح وخلطها مع المعاملة. حالما يكون الفطر قد ظهر فإن هناك القليل مما يمكن عمله. إذا ما شخص الفطر ***V. albo - atrum*** فإن رفع درجة حرارة البيت المحمي سوف تؤدي إلى منع فقد خطير في المحصول.

تنقيع النباتات المتأثرة بمبيد بنزيمايدازول قد يساعد على تقليل تأثيرات المرض. أول معاملة يجب أن تعمل حالما تظهر أعراض الذبول والمعاملات التالية تعطى على فترات شهرية.

ذبول الفيوزاريوم Fusarium Wilt *(F. oxysporum f. sp. lycopersici)*:

زاد هذا المرض في نسبة الحدوث في السنوات الأخيرة ووجد بصورة

أكثر شيوعاً من ذبول فيرتيسيليوم. هناك ميول لتلون إخضراري على أوراق وسيقان النباتات المتأثرة بذبول الفيوزاريوم غالباً مع جانب واحد من النبات متأثر بشدة. أول علامة للهجوم هي عادة الشحوب اليخضوري للأوراق السفلية وذبول قليل في النبات. هذا العرض يزيد في الكثافة حتى يظهر كل النبات الأعراض. خلال المراحل الأخيرة من التكشف قد يتكشف على الساق خطوط صفراء وتلون أصفر على جانب واحد من الساق يحدث أحياناً كما قد تظهر قمة النبات أحياناً أعراضاً شديدة ولكن النمو الجديد والسليم بوضوح يخرج من القاعدة.

عندما يشق الساق إلى جزئين طولياً فإن تلون وعائي بني داكن يكون واضحاً في النسيج الوعائي ممتداً من أعلى النبات. البذور الملوثة هي مصدر محتمل لهذا المرض. وبمجرد استيطانه في المشتل فإن المرض قادر على البقاء في التربة لفترة معتبرة. يوجد الفطر في البقايا الجذرية كما يمكنه الاستمرار في التربة كجراثيم كلاميدية.

هناك ثلاث سلالات معروفة (0, 1 and 2) لـ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* واثنين منهم (0 and 1) تحدث في أوروبا. المقاومة لسلالات 0 و 1 أو كلاهما ربيت في بعض الأصناف التجارية كما أن بعض الأصول الجذرية مقاومة أيضاً (انظر جدول ٧ ـ ١ و ٧ ـ ٣).

المكافحة: استعمال الأصناف أو الأصول الجذرية المقاومة لذبول الفيوزاريوم هي أسهل الطرق لمكافحة هذا المرض. من الضروري فصل المجموع الجذري للطعم قبل زراعة النباتات المطعمة.

معاملة التربة الملوثة يمكن تطبيقها بشكل مرضي بالتبخير ومن الضروري تحقيق معاملة مؤثرة لـ ٢٥ سم على الأقل لمحصول الطماطم الرئيسي، وحتى بالنسبة لمحصول الفترة القصيرة، وعمق المعاملة يجب أن يكون كافياً لمنع اختلاط التربة الغير معاملة مع المعاملة خلال العمليات الزراعية لما قبل الزراعة. حيث يكون المرض مشكلة خطيرة فإنه غالباً ما يستحق استعمال النباتات المطعمة بالإضافة إلى معاملة البخار. مواد تعقيم التربة الكيماوية هي أقل فاعلية ويجب أن تستعمل بالإضافة إلى الأصناف المقاومة أو التطعيم.

جدول ٧ ـ ٣ :

مقاومة بعض اصناف الطماطم لامراض ذبول فيوزاريوم وفيرتيسيليوم . .

الصنف	فيرتيسيليوم	فيوزاريوم	
		0 سلالة†	1 سلالة
Abunda	+	+	+
Angela	–	+	+
Bellina	–	+	+
Cudlow Cross	–	+	–
Curabel	–	+	–
Curato	–	+	–
Curesto	–	+	–
Daltona	–	+	–
Dawn	–	+	+
Dombito	–	+	+
Dombo	+	+	+
Duranto	–	+	+
Else	–	+	+
Estrella	+	+	–
Eurobrid	+	+	–
Eurovite	–	+	+
Flaneur	–	+	+
Gannet	+	+	–
Goldstar	–	+	+
Grenadier	–	+	–
Hollandbrid	+	+	–
Marathon	+	+	+
Marcanto	–	+	+
Martlet	+	+	–
Mondial	–	+	+
Nemato	+	+	–
Ostona	–	+	–
Pamela	–	+	+
Piranto	+	+	+
Restina	–	+	+
Rianto	–	+	+
Rovato	–	+	+
Sarina	–	+	+
Shirley	–	+	+
Sobeto	–	+	–
Solara	+	+	+
Sonatine	–	+	+
Sonato	–	+	–
Tamara	–	+	+
Tarka	–	+	+
Vicores	–	+	–
Virosa	–	+	–
Winterbrid	+	+	–

† Races 0 and 1 are sometimes referred to as 1 and 2.
+ Resistant

معاملات التنقيع للمحاصيل المزروعة بمبيدات بنزيمايدازول تعطي مكافحة جزئية فقط.

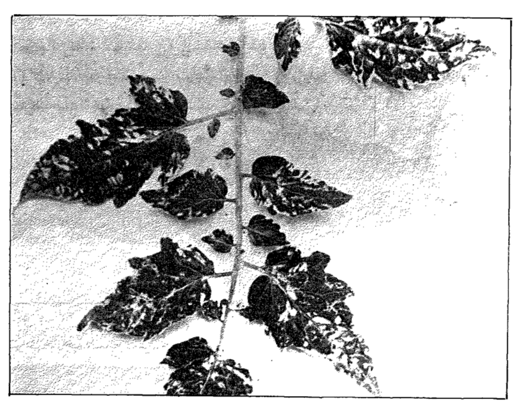
الأمراض الفيروسية:

تبرقش الطماطم Tomato mosaic:

تبرقش الطماطم متسبب عن فيروس تبرقش الطماطم (TMV) وإلى ما قبل التطويرات الأخيرة للأصناف المقاومة كان هو المرض الأكثر شيوعاً وأهمية بالنسبة للمحصول. وفي الوقت الحاضر فإنه غير شائع نسبياً في معظم البلدان حيث يزرع المحصول في البيوت المحمية. فيروس TMV هو الأكثر عدوى من بين فيروسات النبات المعروفة وهو أيضاً مقاوم جداً للمعاملات الفيزيائية مثل الحرارة العالية أو المنخفضة. وبسبب تغيره فإنه قادر على البقاء في حالة فعالة لعدد من السنوات. تأثيرات هذا المرض على المحاصيل التجارية من الصعب تحديدها بدقة ولكن في العمل التجاريي فإن نقص محصول حتى ٢٥٪ قد تم تسجيله وبالإضافة فإن المرض يؤثر أيضاً على نوعية الثمار.

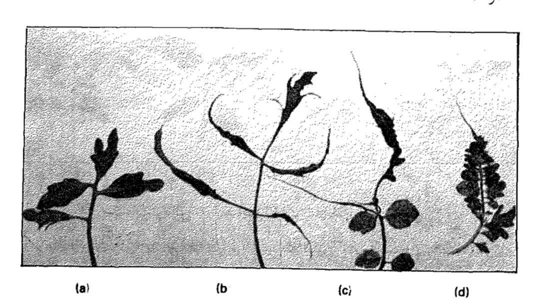
الأعراض: أعراض TMV متباينة جداً وهي تتأثر بعدد من العوامل شاملة ضرب الفيروس، البيئة والصنف. في البداية فإن النباتات المتأثرة قد تذبل في ضوء الشمس خاصة إذا كان المحصول نامياً بسرعة. الشفاء من الذبول يتبع بمجرد انخفاض الحرارة. هذا الطور من الذبول مؤقت وعادة ما يبقى لفترة أسبوع إلى أسبوعين بعد الإصابة. أكثر أعراض TMV شيوعاً هو عرض التبرقش والذي قد يتباين من إخضرار باهت غير واضح تقريباً إلى مناطق صفراء فاتحة وخضراء. عرض الإصفرار المحدد بوضوح عادة ما يشار إليه بتبرقش أيوكوبا (شكل ٧ ـ ٢٠).

عرض آخر لبعض أضراب TMV هو انخفاض عرض الورقة بعض الأحيان إلى درجة أن الوريقات المفردة تصغر إلى نموات شبه محلاقية تعرف باسم أربطة الحذاء. مثل هذا التشوه قد يشتبه مع ذلك الناتج عن مبيدات الحشائش المنظمة للنمو أو فيروس تبرقش الخيار ولكنه يميز بتسلسل التشوه المبين بالأوراق من مختلف الأعمال (شكل ٧ ـ ٢١). أكثر الأوراق المشوهة انخفاضاً تظهر شرشرة مصغرة مع زيادة في تبسيط الشكل مع الأوراق المتعاقبة



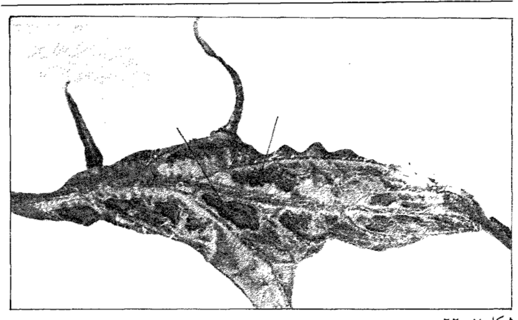
شكل ٧ ـ ٢٠ :

ضرب فيروس تبرقش الطماطم من نوع ايوكوبا والذي ينتج مناطق صفراء فاتحة محددة على الاوراق الخضراء .



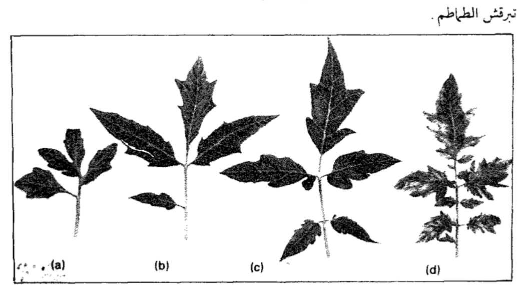
شكل ٧ ـ ٢١ :

سلسلة من انمطة تشوهات الوريقة بعد اصابة بضرب تشويه من فيروس تبرقش الطماطم .



شكل ٧ ـ ٢٢ :

نموات خارجية للنسيج تتكون على السطح السفلي للاوراق المتأثرة بضرب شديد التشوية من فيروس تبرقش الطماطم.



شكل ٧ ـ ٢٣ :

سلسلة تشوه الوريقة بعد اصابة نبات الطماطم بضرب لايشوه.

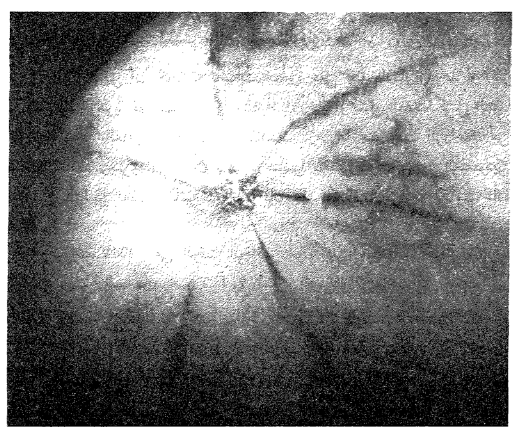
حتى تكون الأوراق قد خفضت إلى شريط ضيق من النسيج. هـذه الأوراق الضيقة لها عادة نموات زائدة صغيرة من النسيج على سطحها السفلي والتي تعرف باسم enations (شكل ٧ ـ ٢٢).

النباتات الشافية من تشوه الورقة الشديد تنتج مبدئياً أوراقاً ريشية وأخيراً

فإن الأوراق الجديدة تكون طبيعية في الشكل ولكن عادة مع تبرقش واضح. حوالي ست إلى ثمان أوراق قد تتأثر بهذا التسلسل من تغيرات شكل الورقة. تشوه الورقة المستمر المؤثر على كل أوراق النبات ليس نموذجياً لـ TMV. بعض أضراب TMV لا تؤثر على شكل الورقة بنفس درجة الخطورة هذه بالرغم من أن تريش الورقة قد يتأثر (شكل ٧ ـ ٢٣).

النباتات الكبيرة الناضجة قد تظهر أعراض على الساق تختلف من خضراء باهتة إلى خضراء داكنة أو تخطيطات سوداء. هذه العلامة المرضية تعرف بالتخطط أو التخطيط. وعرض مشابه ينتج من الإصابة المختلطة بفيروس TMV وفيروس البطاطس X.

مدى واسع من أعراض الثمار قد عزي إلى TMV ولكن أكثرها أهمية بمراحل هو عرض البرونزية (والذي يعرف أيضاً بالتلون البني الداخلي) والذي



شكل ٧ ـ ٢٤ :

خطوط سوداء الى نهاية قلم الثمرة وهي خصائص لثمار الطماطم المتأثرة بالبرونزية الفسيولوجية.

هو مميز عند النضج. الأعراض البرونزية أول ما تشاهد على الثمار الخضراء خاصة عند نهاية الكأس حيث يكون النسيج حول الحزم الوعائية متقرحاً وهذا التلون يشاهد بوضوح خلال الجلد. بنضج الثمار فإن المناطق المتأثرة تبقى غالباً خضراء وقاسية ولكن قد تتحول إلى صفراء في نهاية الأمر مصبحة بذلك غير قابلة للتسويق. البرونزية عادة ما تكون محدودة بواحد أو اثنين من العناقيد الزهرية على النبات ولكنها أحياناً تؤثر على أكثر.

البرونزية التي لا يكون مسببها فيروساً تحدث أيضاً وقد سميت البرونزية الفسيولوجية. الفرق الرئيسي في العرض بين هذه والبرونزية الفيروسية هو مظهر الخطوط السوداء والتي هي واضحة عند نهاية قلم الثمرة (شكل ٧ ـ ٢٤).

المناطق الغائرة والتي ذات لون بني أو أسود وتعرف باسم النقر أو الحفر قد تتكون عند نهاية كأس الثمرة. مثل هذه الثمار تحدث عموماً بأعداد قليلة في المحاصيل حيث توجد البرونزية. هناك أعراض ثمار أخرى مختلفة عزيت إلى TMV ولكن أغلبها ليست بقدر أهمية البرونزية والنقر.

TMV يمكن أن يكون له تأثيرات خطيرة على عقد الثمار وواحد أو أكثر من العناقيد الزهرية قد تفقد كنتيجة لسقوط الأزهار أو فشل العقد. فشل العقد يكون محدوداً بالعناقيد الزهرية التي تتكشف أزهارها عند وقت الزراعة. من المعتاد لعنقود زهري واحد أن يصبح متأثراً بخطورة وأن يظهر العنقودين الزهريين التاليين بعض التأثيرات وتالياً فإن عقد العناقيد الزهرية يكون عادة طبيعياً.

أضراب TMV: في الوقت الحاضر فإن عدداً من أضراب TMV قد لوحظت ويشار إليها بأضراب 0, 1, 2, 1: 2^2. الضرب 0 يهاجم أي صنف غير مقاوم عالمياً والضرب 1 يهاجم كل الأصناف القابلة للإصابة والتي تحتوي أي عامل مقاومة (Tm - 1) (انظر شكل ٥ ـ ١).

معظم أضراب TMV سوف تصيب عدد من العوائل الأخرى بالإضافة إلى الطماطم وهذا هو طريق آخر لتمييز الأضراب أو طرز TMV. على سبيل المثال فإن الطرز الذي يصيب الدخان ينتج تبرقشاً في معظم أصناف الدخان. الأعراض من مثل تبرقش أيوكوبا، الورقة الريشية والتبرقش الأخضر قد

استعملت أيضاً لتمييز الأضراب. ليس هناك علاقة واضحة بين الأضراب المعرفة على أساس العوامل الوراثية للمقاومة للعوائل، المدى العائلي أو انتاج الأعراض.

مصادر TMV: المصدرين الأولين الرئيسيين لـ TMV هما البذور وبقايا النبات. يستطيع TMV البقاء في بقايا النبات في التربة لفترة معتبرة بالرغم من أن تركيزات الفيروس تنخفض مع الوقت. بتحلل الجذور والبقايا الأخرى فإن الفيروس يطلق إلى التربة حيث يبقى لأيام قليلة فقط.

يمكن أن تتلوث البذور خارجياً على غلاف البذرة أو في أحيان أقل قد يدخل الفيروس الأندوسبرم (السويداء) ولم يوجد الفيروس إطلاقاً في الجنين. إصابة الأندوسبرم هي الأكثر شيوعاً عندما تتكشف الثمار في الوقت الذي يصبح فيه النبات مصاباً وحتى عندئذ فإنه غير متكرر. الثمار التي كونت بذوراً قبل حدوث الإصابة قد تنتج أخيراً بذوراً ملوثة.

المصادر الأولية الأخرى الممكنة لـ TMV تشمل الملابس الملوثة، التدخين، البقايا على الهياكل والزائرين إلى المحصول. أكثر العوامل أهمية لانتشار الفيروس هي عمال المشتل الناقلين للنباتات أو القاطفين للثمار أو السائرين فقط على طول الممرات والمحتكين بالنباتات. في البداية فإن نظاماً محدداً للانتشار يمكن أن يشاهد عادة بعد اتجاه العمل في المحصول. الخطوط الخارجية خاصة تلك التي لها ممرات على طول جانب واحد فقط هي غالباً آخر ما يظهر الأعراض دالة على أن الحركة على طول الممرات قد تكون هي أكثر الوسائل أهمية في الانتشار.

المكافحة: معظم الأصناف المزروعة بشيوع هي مقاومة لواحد أو أكثر من أضراب TMV (جدول ٧ ـ ٤). هذا إلى حد بعيد هو أكثر الوسائل فاعلية لمكافحة هذا المرض ومنذ أن كانت الأصناف ذات العامل الوراثي Tm - 2² قد استعملت على نطاق واسع فإن تبرقش الطماطم قد أصبح مرض غير هام نسبياً. كل جهد يجب أن يعمل لمنع دخول TMV إلى المشتل. يمكن تخليص البذور من TMV بتسخينها في فرن عند حرارة ٧٠° م لمدة ٤ أيام. مع فرض إن البذور جافة خلال المعاملة فإن الإنبات لا يتأثر وكل TMV على وفي

جدول ٧ ـ ٤ : مقاومة بعض اصناف الطماطم لفيروس تبرقش الطماطم . . .

الصنف	العوامل الوراثية للمقاومة
Clavito, Supercross	Tm-1 فقط
Dombito	Tm-1, Tm-2
Abunda, Angela, Bellina, Cura, Curabel, Curato, Daltona, Dawn, Duranto, Else, Estrella, Eurovite, Flaneur, Goldstar, Marathon, Marcanto, Milores, Mondial, Nemato, Odina, Ostona, Pamela, Piranto, Restino, Sobeta, Solara, Sonatine, Sonato Tamara, Tarka, Vicores, Virosa	$Tm\text{-}2^2$ فقط
Kirdford Cross, Pagham Cross	Tm-1, Tm-2, $Tm\text{-}2^2$

غلاف البذرة يتم تثبيطه. قد يبقى الفيروس في الأندوسبرم ويتحمل هذه المعاملة. أفضل طريقة لاستخلاص البذور وضمان وجود فيروسي قليل بالنسبة للمزارعين الذين يحتفظون ببذورهم هي استعمال حمض الهيدروكلوريك. الاستخراج بالتخمر الطبيعي لا يخلص بذور الطماطم من TMV. حيثما يتم الاحتفاظ بالثمار للبذور فإنه من المنصوح به أخذها من أول أو ثاني العناقيد الزهرية لتقليل فرصة إصابة الأندوسبرم. البادرات المصابة التي تظهر خلال الإكثار يجب أن تزال بعناية من المنضد وأن تغسل الأيدي جيداً بعد تناول مثل هذه النباتات. عناية فائقة يجب أخذها لتجنب الاحتكاك بين النباتات المصابة وجيرانها.

TMV المنقول من البقايا هو تقريباً من المستحيل التخلص منه في التربة ولكن يمكن تقليله بفترة فاصلة من سنتين بين محاصيل الطماطم أو بالتعقيم البخاري. الجذور السميكة (٠,٥ سم قطراً أو أكثر) من الصعب تسخينها كلياً

و TMV الذي فيها سوف يتحمل حرارة التربة العالية. من المهم رفع حرارة التربة بقدر الإمكان إلى قرب ١٠٠°م ما أمكن وإبقاء هذه الحرارة لمدة ١٠ دقائق من أجل إعدام مثل هذا الفيروس. عندما تتجزأ بقايا النبات في التربة ويتم انطلاق الفيروس فإنه لا يبقى لفترة طويلة. مع ذلك فإنه بالإمكان تعقيم التربة كيميائياً لإبطاء تجزأ البقايا النباتية بتقليل ميكروفلورا التربة وبهذه الطريقة فإن استعمالها يمكن أن يزيد من بقاء TMV.

العمليات الصحية المحكمة يجب أن تطبق في المشتل عند نقل المحصول ويجب على الزائرين من المشاتل الأخرى أن يلبسوا ملابس نظيفة قبل دخول محصول الطماطم.

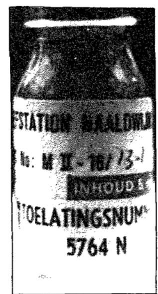
فقد الانتاج والنوعية هي أقل عندما تكون النباتات مزروعة دون نمو ونشاط زائد. استعمال الغذاء النتروجيني عند أول ظهور للأعراض قد يقلل من كثافة التبرقش ولكنه عموماً ليس له تأثير مفيد على الانتاج والنوعية. الحرارة العالية ينتج عنها زيادة للتبرقش الأصفر والحرارة المنخفضة قد تزيد من شدة تشوه الورقة. من المشكوك به ما إذا كان التحكم بدرجة الحرارة سوف يساعد على تقليل التأثير المرضي على الانتاج والنوعية.

الأضراب قليلة الشراسة أو غير ذات الأعراض تقريباً يمكن أن تستعمل لتلقيح الأصناف القابلة للإصابة مبكراً خلال الإكثار وحمايتها من الإصابة بالأضراب الأكثر خطورة (شكل ٧ ـ ٢٥). بهذه الطريقة فإنه يمكن تقليل فقد الانتاج والنوعية بصورة معتبرة. النباتات تكون محتمية خلال أيام قليلة بعد الإصابة. يمكن معاملة الفيروس المخفف عند حوالي ٢٥ رطل/ بوصة ٢ مع إمساك بندقية الرش إلى مسافة ١٠ سم فوق النبات. يضاف كاربوراندوم (٦٠٠ مش) عند معدل ١ جم لكل ١٠٠ ملم من الفيروس المخفف وهذا يضر قليلاً بسطح الورقة ويسمح بدخول فيروس TMV (شكل ٧ ـ ٢٦).

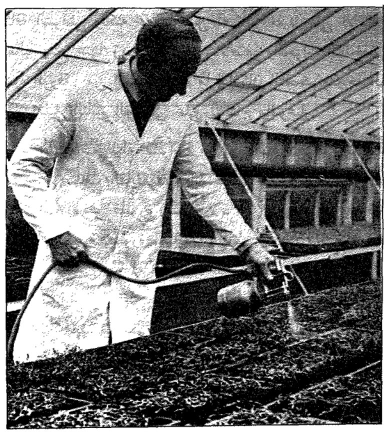
فيروس التخطيط المختلط Mixed Virus Streak:

(تبرقش الطماطم وفيروس البطاطس Tomato Mosaic Virus and Potato)

تظهر أعراض فيروس التخطيط المختلط على شكل تخطيطات بنية داكنة



شكل ٧ ـ ٢٥ :
ضرب معتدل من TMV منتج في هولندا و استعمل لتلقيح اصناف طماطم قابلة للاصابة لحمايتها من تأثير اضراب أكثر خطورة.



شكل ٧ ـ ٢٦ :
بادرات طماطم ملقحة بضرب معتدل من TMV ويعامل الفيروس بضغط عالي.

وسوداء على السيقان مصحوبة بتنقير على ثمار عنقود زهري واحد على الأقل. التخطيطات هي عموماً طويلة وضيقة وفي بعض الأحيان ممتدة لجزء أكبر من طول الساق. النموات عند قمة النبات تكون صغيرة كما تظهر الأفرع الجانبية بشكل عام أعراض تبرقش واضحة. هذه الأعراض يمكن تسببيها بواسطة أضراب TMV التي تعرف بأضراب التخطيط ولكن في أحيان أكثر بإصابات مختلطة لأي ضرب من TMV مع فيروس البطاطس X (PVX). من الضروري لحدوث أعراض التخطيط أن يصيب PVX نبات الطماطم أولاً أو أن يصيب كلا الفيروسين النبات في نفس الوقت. إذا ما أصاب TMV أولاً فإن عرض التبرقش يزداد بإصابات تالية من PVX ولكن أعراض التخطيط لا تتكشف. تكون نباتات الطماطم المصابة بـ PVX أكثر أو أقل بدون أعراض أو على الأكثر يكون هناك اخضرار قليل للأوراق الأكبر عمراً وبعض شبه نقط قلم تقرحية على الأوراق الأخرى.

جميع أضراب TMV و PVX سريعة العدوى وتنتشر بسهولة بحيث أن التخطيط يمكن أن ينتشر بسرعة خلال المحصول. هذا المرض أصبح غير شائع منذ أن أصبحت الأصناف المقاومة لـ TMV مستعملة على نطاق واسع.

المكافحة: لا يمكن مكافحة فيروس التخطيط المختلط بالطرق العادية لمكافحة TMV. مع ذلك فإن مصدر PVX يجب أن يبحث عنه وأن يمنع أي دخول لاحق ويعتبر البطاطس هو أكثر مصادر PVX شيوعاً. توجد نباتات البطاطس أحياناً في بيوت الطماطم خاصة في المواقع الجديدة. قد تكون الملابس أيضاً مصدراً لـ PVX خاصة إذا ما كان عمال الطماطم يعملون في محصول البطاطس (حديقة البيت قد تكون مصدراً أيضاً).

عندما يحدث فيروس التخطيط فإن النباتات المتأثرة يجب أن تنزع بعناية وتبعد عن المحصول مع التأكد من أن النباتات غير المتأثرة لم يتم احتكاكها بالمجموع الخضري للنباتات المتأثرة. هذه العملية يجب أن تعمل عند نهاية أسبوع العمل بحيث أن العامل يخلص تماماً من التلوث الفيروسي قبل الرجوع إلى المحصول. عندما تكون العملية تامة فإن ملابس العمال يجب أن تغير وأن تغسل الأيدي ثلاث مرات بالماء والصابون باستعمال فرشاة لضمان أن قطع بقايا النبات الميكروسكوبية قد أزيلت من تحت أظافر الأصابع.

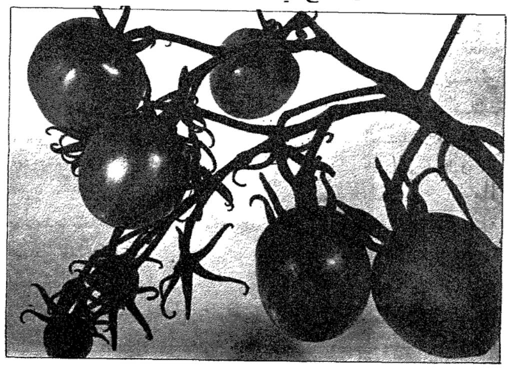
الأمراض الفيروسية الأخرى:

فيروس الطماطم الأسبرمي **Tomato Aspermy Virus**:

أسبرمي ليس شائعاً في الطماطم ونادراً ما يؤثر على أكثر من قليل من النباتات في المحصول. يؤثر هذا الفيروس أيضاً على الكرايزانثيمم محدثاً أعراض تشوه على الأزهار وبوصفه منقول بالمن فإن المرض غالباً ما يشاهد في محاصيل الطماطم عندما تكون نباتات الكرايزانثيمم المصابة بأسبرمي قريبة. أكثر الأعراض وضوحاً هي توقف نمو قمة الساق الرئيسي وتكثف الأفرع الجانبية بحيث أن النباتات تصبح ذات مظهر عشبي. قد يكون على الأوراق تلطخ أصفر أو أخضر مع بعض الاحمرار على سطحها السفلي. الثمار غالباً ما تقل في الحجم وتلك المتكونة بعد الإصابة لا يكون فيها أي بذور (شكل ٧ ـ ٢٧). مكافحة المن الجيدة عادة ما تمنع هذا المرض من الحدوث.

فيروس تبقع ذبول الطماطم **Tomato Spotted Wilt Virus**:

يوجد هذا الفيروس بشيوع في نباتات الزينة ولكنه نادراً ما يشاهد فى



شكل ٧ ـ ٢٧ :

ثمار طماطم لابذرية ناتجة من هجوم فيروس اسبرمي في الطماطم.

الطماطم. تظهر الأوراق الحديثة المتأثرة للطماطم شفافية قليلة للعروق مصحوبة بحلقات باهتة. ومتأخراً فإن المجموع الخضري يصبح برونزياً في اللون وتلتف الأوراق العليا إلى أسفل. قد تظهر الثمار تلطخاً باهتاً غير منتظم في حلقات ملتمة ومحددة في بعض الأحيان. هذا الفيروس غير عادي في أنه ينقل بالتربس. حيث يكون الطماطم في مسافة قريبة للمشتل فإن مكافحة التربس يجب أن تطبق بانتظام وأن يلاحظ بعناية وجود الذبول المتبقع.

فيروس تبرقش الخيار Cucumber Mosaic Virus (CMV):

بالرغم من إنه مرض فيروسي شائع جداً فإنه نادراً مايشاهد في محاصيل الطماطم. ينتج تلطخ الورقة وتشوهها في النباتات المصابة بشكل مشابه لتلك المنتجة من قبل TMV. ضيق الأوراق يحدث في جميع الظروف البيئية وجميع الأوراق تتأثر بهذا التشوه. CMV متولد من المن وله أنواع مختلفة واسعة من العوائل شاملة الخيار، الخس والكرايزانثيمم. عادة ما تمنع مكافحة المن حدوث هذا المرض.

الأمراض الفيروسية المنقولة بالنيماتودا:

فيروس حلقة الطماطم السوداء، فيروس تبرقش أرابيس، فيروس بقعة الفراولة الحلقية الخفية وفيروس بقعة التوت الحلقية كلها تنقل بواسطة النيماتودا الخنجرية وكلها تستطيع إصابة الطماطم. وقد وجدت بعض الإصابة الطبيعية بالرغم من أن ذلك نادر. فيروس حلقة الطماطم السوداء ينتج أعراض بقعة حلقية على الأوراق مع تخطيطات داكنة على البتلات والسيقان. النباتات الصغيرة قد تقتل ولكن تلك التي تبقى تنمو طبيعياً منتجة تبرقشاً خفيف. هذه الأمراض من غير المحتمل أن تصبح مشكلة خطيرة في المواقع التي يطبق فيها تعقيم التربة بانتظام.

التشوهات غير المرضية:

الفضية Silvering:

تظهر على أوراق النباتات الصغيرة العمر بقع فضية اللون صغيرة وغالباً دائرية. النباتات الأكبر عمراً تظهر تلون مشابه مؤثراً على كل الوريقات أو

الأوراق وأحياناً كل قمة النبات. عندما تكون النباتات متأثرة بخطورة فإنها تفشل في عقد الثمار. عموماً فإنه كلما طالت فترة نمو المحصول كلما زادت فرصة حدوث الفضية. بالرغم من أنه خلال التكثير فإن فترة الحرارة المنخفضة قد تزيد نسبة حدوث أعراض البقع الفضية. أبكر المحاصيل المزروعة هي غالباً التي تظهر أكثر حدوث للفضية.

من المعروف أن عرض الفضية متحكم به وراثياً وهناك بعض الأصناف التي أقل عرضة بمراحل لهذا المرض وقليل منها مقاوم (انظر جدول ٧ ـ ٢). النباتات المتأثرة يمكن المحافظة عليها أحياناً بالسماح لجانب من الفروع بالنمو من النسيج الطبيعي من أجل استبدال القمة المتأثرة والتي تزال عندئذ.

تشوه الورقة Leaf distortion:

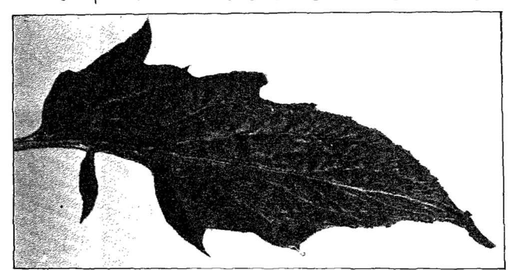
بعض الأصناف تنتج تشوه للورقة غالباً على جانب واحد مشابه إلى حد ما عرض الورقة الريشية في TMV ولكن النباتات لا تشفى بالرغم من إنه لاحقاً قد تنمو الفروع الطبيعية من الجانب غير المتأثر للنبات المتأثر. يمكن استعمال جانب فرع طبيعي لاستبدال الجزء المشوه من النبات. هذا النوع من التشوه هو صفة لبعض الأصناف التي لا تظهر عرض الفضية.

تشوه الورقة يمكن أن ينتج أيضاً من ضرر مبيدات الحشائش المنظمة للنمو. الكيماويات مثل 2, 4 - D, MCPA, 2, 3, 6 - TBA تنتج تشوه نباتي عند المعدلات تحت القاتلة. صفة مميزة للضرر بمبيدات الحشائش هذه هو التغير في نظام التعريق للوريقات والذي يصبح موازياً لقمة الورقة. وغالباً ما تكون أصغر الأوراق عمراً ذات مظهر يشبه القلنسوة وغالباً ما تستطيل الثمار على النباتات المتأثرة مصبحة بشكل الثمار الحجرية مع ارتفاع مميز عند نهاية القلم. بعض مبيدات الحشائش مثل ميكروبروب تستحث انتاج نموات جذرية شعرية زائدة متكونة على طول الساق بدون تشوه للورقة (شكل ٧ ـ ٢٨).

تعفن طرف الزهرة Blossom End Rot:

هذا تشوه شائع في النباتات المزروعة بحاويات وأكياس بوليثين. تظهر الثمرة مناطق بنية دائرية عند نهاية القلم والثمار المتأثرة تنضج مبكراً جداً قبل

شكل ٧ ـ ٢٨ : ضرر مبيد حشائش متسبب عن جرعات تحت مميتة لمبيد منظم للنمو:

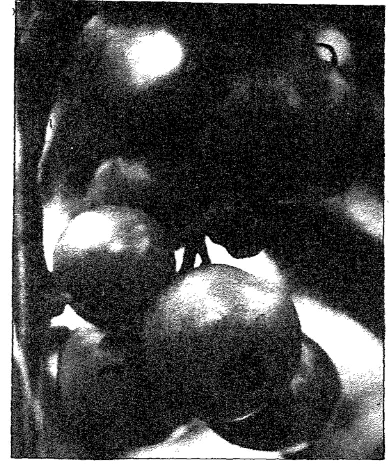


(ا) نمط تعريق نموذجي متسبب عن 2, 4-D و MCPA.



(ب) تشوه شديد للوريقات متسبب عن 2,3,6-TBA.

وقتها (شكل ٧ ـ ٢٩) وتسود الثمرة داخلياً. تعفنُ طرف الزهرة يرجع إلى نقص الكالسيوم والذي يمكن أن يستحث بواسطة السماح للنباتات أن تجف في وقت تكشف الثمرة. ويمكن عادة أن يمنع بإبقاء تزويد متوازن بالماء بالرغم من إنه أحياناً لا يكون هذا كافياً ويصبح من الضروري الرش بنيترات الكالسيوم.



شكل ٧ ـ ٢٩ :
مناطق سوداء الى بنية دائرية عند نهاية قلم الثمرة والمعروف بعفن طرف الزهرة.

بعض الأصناف مثل سوناتاين معرضة جداً لهذه المشكلة.

نضج بلوتشي Blotchy ripening :

يمكن في بعض الأحيان أن تنتج أعراض مثل TMV عن نضج غير متساوي ولكن أحياناً تنتج النباتات ثماراً غير متساوية التلوين مع مناطق واسعة صفراء أو خضراء على جوانبها أو حوافها. مثل هذا النضج غير المتساوي يمكن أن ينتج بسبب مستويات منخفضة من البوتاسيوم في التربة أو درجات حرارة يوم عالية جداً معطية تسخين غير متساوي للثمرة وسقوط أوراق كثيف يعرض الثمار مباشرة للشمس. الحرارة العالية معروف تثبيطها لتكوين الصبغات الحمراء.

الفصل الثامن

الخيار CUCUMBER

الاستنبات CULTURE :

تحضيرات ما قبل الزراعة Pre - planting prerparation :

الخيار قابل للإصابة كثيراً بأمراض موت البادرات وتعفن الجذور ولـذا فإنه من الضروري تعقيم كل أوساط التكثير. يستعمل البخار لمعاملة التربـة ومعـظم المـاركـات المتـوفـرة تجـاريـاً من الـرمـل والمكمـورة خـاليـة من الممرض. تربة البيت المحمي عادة ما تعامل بخارياً قبل الزراعة ومن المهم رفع حرارة التربة إلى ٢٠° م قبل الزراعة.

التكثير Propagation :

لأبكر المحاصيل تزرع البذور في يناير وللمزروعة متأخرة أو ثانياً يمكن أن تزرع البذور في مايو أو يونيو. الحرارة المثلى للإنبات هي ٢٧° م ويحدث خروج البادرات خلال ٣ ـ ٤ أيام. يمكن أن تنمى البادرات في بلوكات أو في صناديق وتنقل إلى أصص. تستعمل الإضاءة الإضافية لمساعدة النمو مبكراً في العام ويزود جو البيت المحمي باستمرار بثاني أوكسيد الكربون (١٠٠٠ ppm). خلال التكثير تحفظ درجة النهار عند ٢١° م وفي حدود ١٩° م خلال الليل. خلال ٢ أو ٣ أسابيع تكون النباتات جاهزة لزرعها في أماكن الزراعة. يستعمل حوالي ٧٥٠٠ ـ ١٢٥٠٠ نبات لكل هكتار (٣٠٠٠ ـ ٥٠٠٠ أيكر).

الحصـاد Harvesting :

يبدأ الحصاد خلال ٤ ـ ٥ أسابيع من الزراعة عندما تؤخذ أول الثمار من السيقان الرئيسية. جميع الأصناف المزروعة تجارياً بشيوع تنتج أزهاراً أنثوية فقط ولكن بعضاً من الأصناف الأقدم المستعملة بصورة أساسية من قبل الهواة

تنتج كلاً من الأزهار الذكرية والأنثوية ويجب أخذ العناية لتجنب التلقيح بإزالة الأزهار الذكرية ويمنع دخول النحل للبيت المحمي. يستعمل أنواع مختلفة من الاستنبات شاملة المراقد المجهزة من بقايا الخيل وتربة البيت المحمي. القش، أكياس المكمورة، NFT والصوف الحجري. وهناك طرق مختلفة لتوجيه نمو النبات ولكن الأكثر شيوعاً هو استعمال أنظمة الأشرطة أو العروش. أطول المحاصيل تحصد من فبراير حتى أكتوبر. وتزرع في حرارة ٢١°م خلال اليوم وتكون ١٩°م خلال الليل. هذه الحرارة يمكن أن تقلل بـ ٢ أو ٣°م عند نهاية المحصول. المحاصيل القصيرة تزرع في حرارة مشابهة. بالرغم من أن هناك تغيرات حرارية أكبر تحدث في تلك غير المدفأة. التزويد بثاني أكسيد الكربون إلى ١٠٠٠ ppm يساعد في الزراعة المبكرة ولكنه ليس ضرورياً إذا ما استعملت بيئة القش لعمل المرقد ويختلف الانتاج تبعاً لطول المحصول ولكن انتاج جيد للمحصول الرئيسي هو في حدود ٥٠ إلى ٦٠ ثمرة خيار للنبات.

الأمراض Diseases:

أمراض البادرات Seedling Diseases:

الذبول الطري Damping - off:

الذبول الطري في البادرات من الأمراض الخطيرة التي تسبب ضرراً واضحاً خاصة عند زراعة بذور الخيار في تربة غير معقمة أو ملوثة بالممرضات. يبدأ ظهور الأعراض خلال أيام قليلة من إنبات البذور حيث تسقط سيقان البادرات المصابة على سطح التربة وتتحول جذور البادرات المصابة إلى اللون البني وتموت الأنسجة ويحدث لها تحلل (شكل ٨ ـ ١). كما يحدث تشوه للأوراق الفلقية المتأثرة مع بقع بنية في الغالب. كما تتم مهاجة البذور المزروعة في التربة المعقمة بعد إنباتها وقبل ظهورها فوق سطح التربة وإن كان ذلك أقل مما يحدث في التربة غير المعقمة.

توجد أنواع عديدة من الفطر *Pythium* تسبب عفن وموت البادرات قبل ظهورها كما أن هناك أعراض مشابهة يسببها الفطر *Rhizoctonia solani* والمصدر الأساسي للعدوى بهذه الفطريات هو التربة أو البقايا وأحياناً الماء.



شكل ٨ ـ ١ :
ذبول طري لبادرات الخيار متسبب عن *Pythium ultimum*.

المكافحة: تعقيم التربة بالبخار وتعقيم الأصص والمناضد بالمواد الكيماوية. في حالة ظهور الأعراض على بادرات الخيار في أحد الصناديق المعدة للزراعة فيجب التخلص من كل البادرات الموجودة بالصندوق حيث إنه قد تبدو النباتات سليمة مظهرياً إلا أنها في الحقيقة مصابة بالفطر ولم تتكشف عليها الأعراض بعد. استخدام مبيد أتريديازول فعال جداً في مكافحة أمراض الذبول الطري المتسببة عن *Pythium* وذلك من خلال معاملته بالتربة أو خلطه بها بعد ظهور البادرات. أما المبيد كوينتوزين فهو أكثر فاعلية في مكافحة الذبول الطري المتسبب عن *Rhizoctonia solani* حيث يخلط مع التربة قبل الزراعة بأربعة أيام قبل وضع البادرات أو قبل زراعة البذور في صناديق الزراعة.

أمراض الجذور وقاعدة الساق Root and base of stem diseases :

تعفن الجذور وقاعدة الساق أمراض شائعة وعادة ما تظهر على البادرات أثناء التجهيزات الأولية للزراعة وتزداد مع تقدم عمر النبات وتختلف أعراض



شكل ٨ ـ ٢ :
مجموع جذري مريض الى اليسار وسليم الى اليمين.

عفن قاعدة الساق باختلاف أعمار النباتات. يظهر على الأوراق تغييرات في اللون الأخضر وتتحول الأوراق الصغيرة إلى اللون الأخضر الداكن أو البرونزي ويظهر عليها أعراض التقزم والذبول خاصة عند تعرضها إلى أشعة الشمس. تتلون جذور النباتات المصابة بلون أبيض مصفر يتحول بعد ذلك إلى البني وتكون ذات مظهر قطني (شكل ٨ ـ ٢). أما الأعراض على النباتات المتقدمة في العمر فتظهر على شكل شحوب واصفرار وتبدو النباتات وكأنها تعاني من نقص عنصر المنجنيز ولكن الواقع أن التربة ليس بها نقص بهذا العنصر. كما يظهر الاصفرار على الأوراق السفلى للنباتات المصابة وتتلون الحزم الوعائية للساق قرب سطح التربة كما في أمراض الذبول إلا أن هذا التلون لا يمتد إلى أعلى الساق.

يمكن أن تتسبب هذه الأمراض عن مسببات معدية وغير معدية. وأهم الممرضات فطريات *Phomopsis sclerotioides* (عفن الجذور الأسود)، *Pythium spp.* *Phytophthora spp.* وكذلك *Rhizoctonia solani*.

عفن الجذور الأسود Black Root Rot *(Phomopsis sclerotioides)*:

وهو من أهم الأمراض الشائعة التي تصيب جذور الخيار حيث تتلون

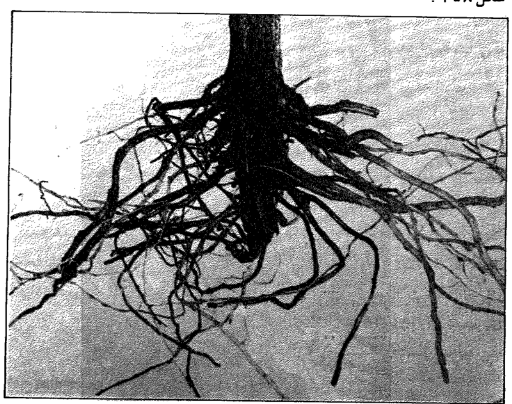
جذور النباتات المصابة بلون بني بعدها تتحول إلى اللون الأسود. وعند اشتداد الإصابة تتكون الأجسام الحجرية للفطر مطمورة في غزل فطري داكن على سطح جذور النباتات المصابة وأخيراً يحدث تحلل الجذور (شكل ٨ ـ ٣). تظهر الأعراض على الأوراق المصابة بشكل تغييرات في اللون الأخضر إلى اللون الأصفر وموت للأنسجة المصابة. يبقى الفطر داخل النباتات المصابة وينمو في التربة جيداً حيث يبدأ في مهاجمة نباتات أخرى جديدة وسليمة.

عفن الفطرين بيثيوم وفيتوفثورا الجذري:

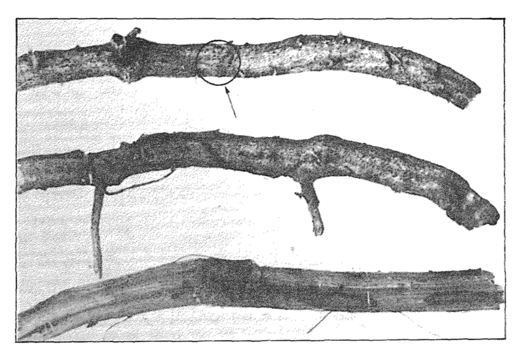
: Pythium and phytophthora Root Rot

الأعراض المتسببة عن هذين الفطرين تشبه في البداية أعراض عفن الجذور الأسود إلا أن الجذور المتأثر تبقى بنية. يوجد الفطر ***Olpidium sp.*** أحياناً في الجذور المتلونة للنباتات الحديثة والكبيرة العمر ولكن لم يثبت قطعياً إنه المسبب الرئيسي.

شكل ٨ ـ ٣ :



(ا) مجموع جذري للخيار متأثر بشدة بعفن الجذور الاسود.



(ب) الجذور المتأثرة مظهرة تراكيب شبه اجسام حجرية مطمورة في نسيج الجذر المتعفن.



(ج) نباتات مظهرة اعراض ذبول حادة بعد هجوم شديد من قبل *Phomopsis sclerotioides*.

تجدل الجذور Root Mat ***(Agrobacterium rhizogenes)*** :

يتسبب هذا المرض عن بكتيريا يعتقد أن منشأها التربة. الأعراض الرئيسية تكون عبارة عن نموات رأسية للجذور بالقرب من سطح التربة بارتفاع ١ سم النباتات المصابة تنمو بضعف ويقل إنتاجها. لا توجد معلومات كافية عن هذا المرض ويعتبر تعقيم التربة بالبخار هو الطريقة المثلى لمكافحة هذا المرض والتخلص منه.

أعفان الجذور المتسببة عن عوامل غير معدية : Non-pathogenic root rots

الجذور المتأثرة بنية والنسيج الوعائي يصبح غالباً منفصلاً. تظهر أعراض العفن نتيجة زيادة معدلات التسميد، وجود مواد كيماوية سامة مثل المنجنيز والأمونيوم، المبيدات وعوامل أخرى مثل درجات الحرارة المنخفضة أو تعرض النباتات لفترات طويلة من الإضاءة القوية أو الضعيفة. تساعد ظروف التربة غير الجيدة كإرتفاع الرطوبة على تكشف عفن الجذور. حالما يكون الضرر قد تم فإن الأنسجة المتأثرة يتم غزوها ببكتيريا العفن الطري الموجودة في أغلب الترب.

عفن فيتوفثورا على الساق Phytophthora Stem Rot :

يظهر على النباتات المصابة بأنواع هذا الفطر تقرحات على السيقان تأخذ لوناً بنياً داكناً إلى أسود وذات مظهر رطب وتمتد هذه التقرحات إلى تحت مستوى التربة ليغزو الفطر الجذور في آخر الأمر. أكثر ما يحدث هذا المرض خلال النمو الخضري للمحصول.

عفن رايزوكتونيا على الساق ***(R. solani)*** **: Rhizoctonia Stem Rot**

يتميز هذا المرض بوجود بقع بنية فاتحة جافة على الساق عند مستوى سطح التربة وتمتد هذه التقرحات إلى أسفل تحت سطح التربة. عند فحص التقرحات تحت العدسة يظهر الغزل الفطري بلون بني. أكثر ما يحدث هذا المرض خلال إكثار النباتات.

عفن قاعدة الساق المتسبب عن مسببات غير معدية :

Non-pathogenic Basal Stem Rot

غالباً ما يتبع الضرر الحادث لسيقان الخيار عند مستوى التربة بعفن رطب

متسبب عن بكتيريا عفن طري ثانوية. قد يحدث الضرر في بداية الأمر بسبب التشققات، إحتراق السماد أو ضرر الأفات.

المكافحة: من أهم طرق المكافحة الزراعة في تربة خالية من الممرضات كما يجب تعقيم تربة البيت المحمي حيث أن الخيار قابل للإصابة بشدة بأعفان الساق والجذور. يمكن تجنب عفن قاعدة الساق المتسبب عن أمراض غير معدية من خلال الإعتدال في الري والتسميد المتوازن.

لا توجد أصناف خيار مقاومة لمثل هذه الأمراض وحالما يكون المرض قد حدث فإنه يكون من الصعب منعه. إذا تم تعريف المسبب وتمت المعاملة بمبيد فطري أو بعمليات زراعية فإنه يمكن إنقاذ النباتات المصابة والتقليل من حدة المرض.

مبيد أتريديازول فعال ضد الفطرين *Pythium* و *Phytophthora* سواء بإضافته مع التربة أو بتنقيعه في التربة. المبيد كوينتوزين فعال ضد الفطر *Rhizoctonia solani*. مبيدات بنزيمايدازول قد استعملت بنجاح لبعض الوقت كمنقعات لإيقاف تكشف مرض عفن الجذور الأسود حيث أن معاملة التربة قبل الزراعة ببروميد الميثيل لا تفيد في مكافحة هذا المرض.

إذا ما كان مسبب عفن قاعدة الساق يرجع بشكل أساسي إلى بكتيريا العفن الطري الثانوية فإنه يمكن معاملة النباتات المتأثرة بخليط من ١٠ أجزاء من الجير: ٣ أجزاء من الكبريت: جزء من كبريتات النحاس وذلك حول سيقان النباتات المتأثرة. وبوجه عام فإنه من الضروري تقليل المعاناة عن النباتات المتزرعة وذلك بنزع الثمار الناضجة وزيادة شدة الإضاءة.

أمراض الساق، الورقة والثمرة: Stem, leaf and fruit diseases

العفن الرمادي Grey Mould، *(Botrytis cinerea)*:

يدخل هذا الفطر النبات من خلال الأنسجة الغضة المائية والجروح الناتجة عن التقليم أو نزع الثمار وخلافه. كما يمكن للفطر مهاجمة الأنسجة السليمة خاصة في أماكن إلتقاء الفروع بالساق وينتج عن إصابته تقرحات

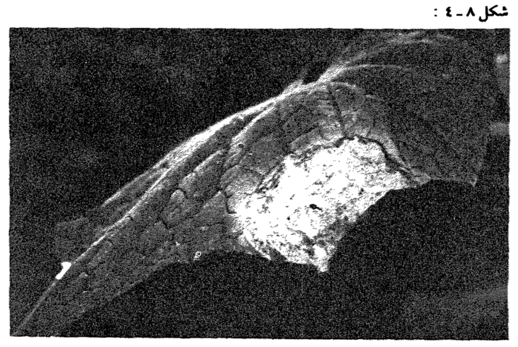
ونموات غزل فطري كثيفة تغطي الساق وتأخذ اللون الرمادي. وتتأثر عكسياً عند اشتداد الإصابة وقد يحدث ذبول وموت للنباتات المصابة.

أحياناً تهاجم الثمار غير الناضجة بالفطر وذلك عندما تكون غضة بسبب الإنتاج الكثيف لها أو عند احتكاك النباتات مع بعضها داخل البيوت المحمية أثناء العمليات الزراعية. كما قد تتأثر الثمار الناضجة خاصة إذا ما استقر الفطر على الأزهار الذابلة. يظهر على الثمار المصابة عفن رمادي كما تتغطى الثمار بلون رمادي عند إصابتها راجع إلى نمو الغزل الفطري (شكل ٨ ـ ٤).

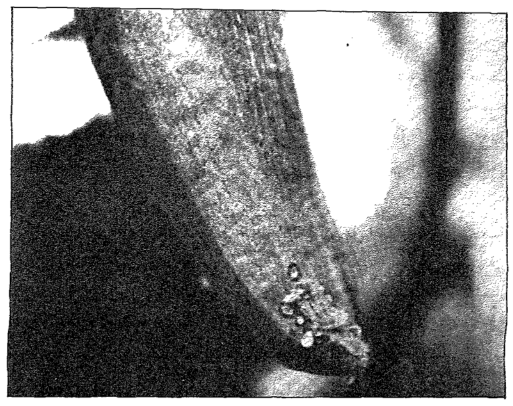
بالإضافة إلى إصابة هذا الفطر للخيار فإنه قادر على إصابة مدى واسع من العوائل النباتية المزروعة داخل البيوت المحمية. يكون المرض وبائياً في حالات إرتفاع درجات الرطوبة داخل البيت المحمي أو عندما تتبلل الثمار والأوراق بالماء أو بقطرات الندى لفترات طويلة. تنتشر الجراثيم بسهولة في الهواء. ويصبح المرض وبائياً عند توفر الظروف الملائمة لتكشف المرض.

المكافحة: من الضروري إزالة بقايا المحصول والتخلص من جميع الأنسجة النباتية الميتة لأنها تعتبر مصدر العدوى الأولية للمرض. عند بداية

شكل ٨ ـ ٤ :



(ا) بقعة تقرحية للفطر *Botrytis cinerea* على حافة ورقة خيار.



(ب) بقعة تقرحية متكشفة عند النهاية الخلفية للثمرة.

ظهور علامات المرض فإن أول خطوة يجب إتخاذها هي خفض الرطوبة النسبية داخل البيت المحمي. الرش بمبيدات بنزيمايدازول أو أبروديون ذو فعالية عالية في مقاومة هذا المرض إلا أن العديد من عزلات هذا الفطر مقاومة لمبيدات البنزيمايدازول.

عفن الساق الأسود *(Didymella bryoniae)*: Black Stem Rot

تظهر أعراض المرض بوضوح على الأوراق، الثمار والسيقان. وهو يشبه الفطر *Botrytis cinerea* في أنه طفيل جرحي يهاجم النباتات النامية عن طريق الجروح أو الأنسجة الغضة. تظهر أعراض المرض أولاً على الجروح خاصة حيث تبقى الآثار الصغيرة بعد إزالة فرع أو ورقة وبعد ٦ أيام من غزو الفطر لها يظهر أعداد كبيرة وصغيرة من الثمار الزقية السوداء *(Perithecia)* أو البكنيديا.

قد تزداد تقرحات آثار القطع المغزوة في الحجم وعندئذ يصبح الساق السليم مصاباً، مؤدياً في بعض الأحيان إلى إصابته بالكامل وبالتالي ذبول النبات

شكل ٨ ـ ٥



(ا) بقع ساق تقرحية متسببة عن الفطر *Didymella bryoniae*.

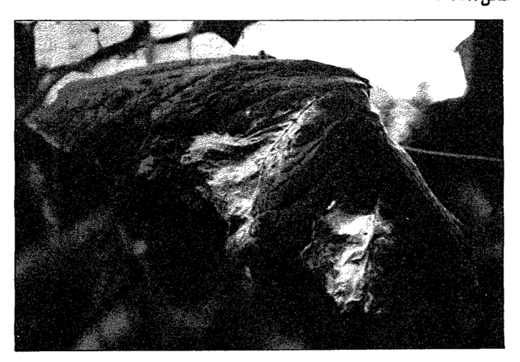


(ب) فحص مقرب للبقع التقرحية يظهر وجود البكنيديا والاجسام الثمرية الزقية الدورقية.

وَموته (شكل ٨ ـ ٥). يظهر المرض على الأوراق أولاً على شكل بقع خضراء شاحبة صغيرة تحاط بهالة صفراء ويأخذ مركز البقع اللون البني الفاتح ويصبح جافاً. في هذه المرحلة تتكون الأجسام الثمرية السوداء للفطر وقد تتشبع حواف الأوراق بالماء. غالباً ما توجد البقع على حواف الأوراق. لا تصاب الأوراق الصغيرة العمر إلا في حالة زيادة تركيز اللقاح وكون الظروف البيئية ملائمة جداً لتكشف المرض (شكل ٨ ـ ٦).

إصابة الثمرة ربما تأخذ مكانها خلال التزهير وتتكشف التقرحات عند النهاية البعيدة للمحور. في البداية يكون ذلك عفناً طرياً رطباً أخضر رمادي والذي يصبح أسوداً في اللون بإنتاج البكنيديا والثمار الزقية للفطر. في بعض الأحيان لا تظهر الثمار المتأثرة أعراضاً خارجية ولكن النهاية البعيدة للمحور تكون محدودة وإذا ما قطعت طولياً فإنها تظهر تلون بني في المركز (شكل ٨ ـ ٧). ومثل مرض *Botrytis* فإن هذا المرض يصبح وبائياً عندما تكون الرطوبة النسبية عالية جداً أو حيث يكون هناك ماء على أسطح النبات.

شكل ٨ ـ ٦ :



(ا) بقع تقرحية للفطر *Didymella bryoniae* غالباً ما تميز بموضعها على حافة الورقة، بغيات النمو الفطري الهوائي وبالهالة الاخضرارية حول حواف البقع التقرحية.



(ب) فحص مقرب لبقعة الورقة التقرحية عادة ما يظهر الاجسام الثمرية الزقية الدورقية للفطر ديديميللا.

المكافحة: البقايا المصابة قد تكون مصدر كمون وبقاء للممرض ويجب إزالتها عند نهاية المحصول. بشكل مشابه فإن بقايا المحصول القديم يجب أن تبعد عن البيت المحمي قبل أن يبذر المحصول الجديد.

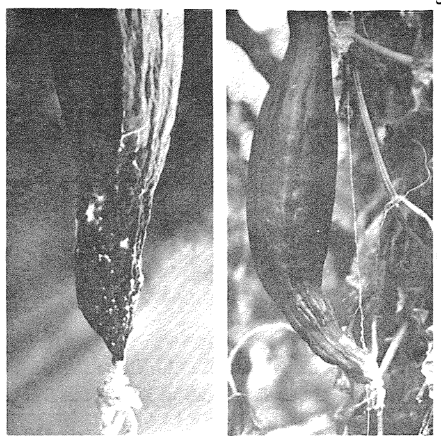
تقليل الرطوبة النسبية هو أكثر الطرق فعالية لمكافحة هذا المرض وهو هام بصفة خاصة من أبريل وما بعد عندما يكون شائعاً حدوث رطوبة مرتفعة من بعد الظهر إلى وقت متأخر من المساء.

المبيدات الفطرية ليست بذات الفعالية ومن بين تلك المتوفرة للإستعمال على الخيار فإن مبيدات البنزيمايدازول، أبروديون أو إمازيليل هي الأكثر احتمالاً أن تكون الأفضل وأن تعطي بعض التقليل لحدوث هذا المرض.

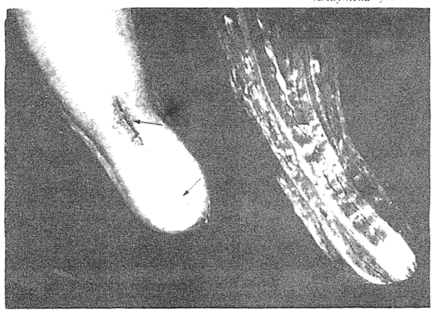
العفن الأبيض *(Sclerotinia sclerotiorum)* : White Rot

هذا المرض شائع في محاصيل البيوت المحمية ولكنه نادراً ما يحدث

شكل ٨ ـ ٧ :

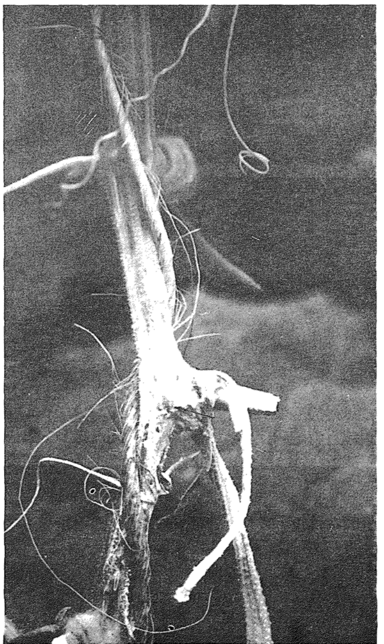


(ا) عفن نموذجي شبه جيلاتيني اسود عند النهاية البعيدة لثمرة خيار بعد الاصابة بالفطر *Didymella byronaie*.



(ب) عند قطع ثمرة الخيار المصابة خلال منطقة العفن يظهر منطقة متحللة في المركز.

بمستويات وبائية. تتأثر بهذا المرض السيقان، الأوراق والثمار وأكثر الأعراض المميزة لهذا المرض هو تكشف نمو غزل فطري كثيف أبيض للممرض. قد تخنق التقرحات الساق ويموت النبات (شكل ٨ ـ٨). أجسام حجرية سوداء كبيرة يصل طولها إلى ١ سم تتكشف في الغزل الفطري. الثمرة المتأثرة تنتج عفناً



شكل ٨ ـ ٨ :

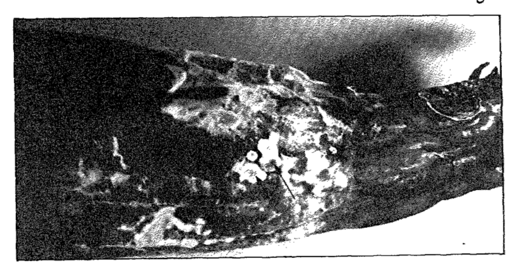
عفن بقع ساق تقرحية ابيض متسبب عن الفطر *Sclerotinia sclerotiorum*. الاجسام الحجرية يمكن ان توجد احيانا مطمورة في الغزل الفطري الابيض.

طرياً رطباً وإذا ما سقطت على التربة فإن الغزل الفطري والأجسام الحجرية تتكشف بسرعة (شكل ٨ ـ ٩).

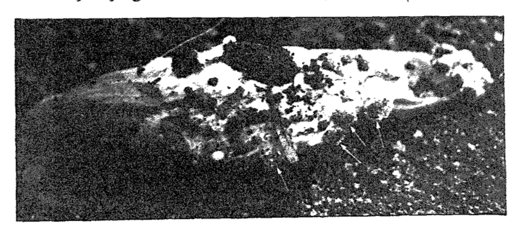
الممرض مصدره التربة ويمكن للأجسام الحجرية أن تبقى في التربة لفترات طويلة. وهي تنبت لتكون ثمرة زقية دورقية (*apothecia*) وجراثيم زقية والتي تدفع إلى الهواء وتعيد أحداث المرض إذا ما وقعت على عائل مناسب. العديد من النباتات المزروعة في البيوت المحمية وبعض الحشائش عوائل لهذا الممرض.

المكافحة: تعقيم التربة هو الوسيلة الفعالة الوحيدة لقتل الأجسام

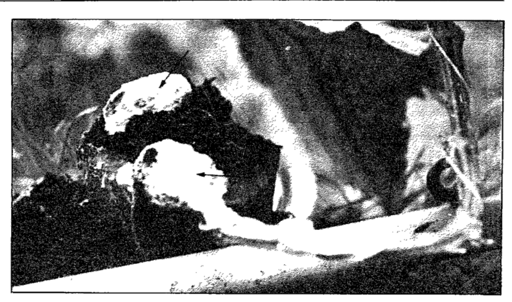
شكل ٨ ـ ٩ :



(أ) الاجسام الحجرية للفطر *Sclerotinia sclerotiorum* متكشفة على ثمرة متأثرة.



(ب) اعداد كبيرة من الاجسام الحجرية متكونة على ثمرة متروكة على سطح التربة.



شكل ٨ ـ ١٠ :

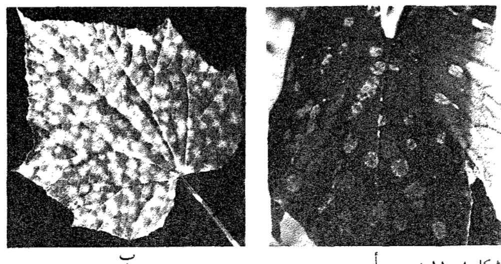
ساق خيار مغزو بواسطة العفن اللزج *Fuligo septica*.

الحجرية. سطح التربة يمكن أن يغطى بحواجز مثل البوليثين والتي سوف تمنع الثمار الزقية من إطلاق الجراثيم إلى الهواء. جميع بقايا المحصول المصاب يجب أن تزال بعناية لمنع وقوع الأجسام الحجرية على سطح التربة. وإذا كان ممكناً فإنه من الأفضل حرق البقايا. لا يجب ترك الثمار على سطح التربة في المحصول المصاب.

مبيدات البنزيمايدازول، أبروديون، فينكلوزولين وكلوروثالونيل سوف تعطي بعض المكافحة لهذا المرض عندما تستعمل كرشات ذات حجم عالي ولا يوجد أصناف مقاومة لهذا المرض.

مسنة الأزهار *(Fuligo septica)*: Flowers of Tan or Fairy Butter

وجود هذا الكائن (من الفطريات الهلامية) غالباً ما يخطأ كمرض على الساق. يكون هذا الكائن كتلة هلامية حول الساق أو على الأعواد المساندة عادةً فوق سطح التربة مباشرة. تتغير الكتلة الهلامية بتقدمها في العمر مصبحة أكثر تماسكاً وأخيراً تجف تماماً. وعندئذ فقد تكون ١٠ ـ ١٥ سم طولاً وذات لون بني محمر داكن ولكنها تتحلل إلى مسحوق إذا ما كسر السطح الخارجي (شكل ٨ ـ ١٠). لا يدخل هذا الكائن الساق ولكنه ينمو سطحياً ولذا فإنه لا يعتبر ممرضاً وليس له تأثير على الإنتاج.



ب أ

شكل ٨ ـ ١١ :

مستعمرة مرض البياض الدقيقي *Sphaerotheca fuliginea* قد تكون متباعدة ومميزة (ا) او بنسبة ٢٥٪ مغطية جميع سطح الورقة (ب).

البياض الدقيقي *(Sphaerotheca fuliginea and Leveillula taurica)* :Powdery Mil-

في شمال أوروبا يتسبب البياض الدقيقي عن *S.fuliginea* وهو مرض شائع جداً. في البلدان الدافئة حيث تكون الرطوبة منخفضة في العادة قد تحدث *L.taurica* أيضاً. المرض المشروح هنا هو المتسبب عن الفطر الأول وتظهر الأعراض على شكل بقع دائرية بيضاء على السطح العلوي للأوراق الكبيرة العمر (شكل ٨ ـ ١١). هذه البقع قد تتوسع وتزداد في العدد وتتحد حتى يصبح كلا سطحي الورقة في آخر الأمر مغطاة تماماً. الأوراق المتأثرة بشدة تتحول إلى بنية وتموت. وقد تهاجم السيقان أيضاً. عادةً ما تشاهد الأعراض لأول مرة في أول الصيف ولكن أحياناً يحدث المرض خلال الإكثار. نشاط وحيوية النبات قد تقل بمهاجمة البياض الدقيقي ويحدث فقد في الإنتاج.

الجراثيم منقولة بسهولة هوائياً وبخلاف العديد من جراثيم الفطريات سوف لن تنبت بالماء ولكنها تتطلب رطوبة نسبية فوق ٩٠٪. تستطيع الجراثيم البقاء في البيت المحمي لفترات قصيرة نسبياً. ومن المحتمل أنها مصدر أساسي لحمل الممرض خاصة في المشاتل حيث يكون إكثار المحصول الجديد يتبع بسرعة إنهاء المحصول السابق. بعض الحشائش الشائعة مثل الشوك هي عوائل لهذا الممرض.

المكافحة: يجب إزالة المحصول القديم مبكّراً بقدر الإمكان وأن يحفظ البيت المحمي ومنطقة الإكثار خالية من الحشائش. إذا ما كانت المكافحة الحيوية مستعملة لمكافحة العناكب الحمراء فمن المهم استعمال مبيد فطري معروف أنه ليس له تأثير على الأكاروسات والذي سوف يقلل من أعداد المفترسات (جدول ٥ ـ ٥).

عدد كبير من المبيدات الفطرية مصرح باستعمالها لمكافحة مرض البياض الدقيقي ولكن من بين تلك المتوفرة فإن بيريمات وإمازيليل من المحتمل أن تعطي أفضل النتائج. الصنفين بيللا وفيتوميل مقاومة للبياض الدقيقي.

تبقع سركسبورا على الأوراق *(Cercospora melonis)* : **Cercospora Leaf Spot**

كان هذا المرض خطيراً في وادي ليا بين عامي ١٨٩٦ و١٩٠٧. في عام ١٩٠٣ أدخل الصنف المقاوم بوتشر المقاوم للمرض وأدى تبنيه من قبل المزارعين إلى إزالة خطورة هذا المرض. أول ما تحدث الأعراض على السطح العلوي للأوراق على شكل بقع صغيرة خضراء باهتة متشبعة بالماء. وهذه تزداد بسرعة في الحجم وتتحد متحولة إلى رمادية في البداية وتالياً مصبحة بنية حمراء. البقع محددة في الإطار وغير منتظمة في الشكل. في المهاجمات الشديدة قد تذبل الأوراق المصابة وتموت خلال يومين من إصابتها.

المكافحة: تحدث أوبئة هذا المرض فقط في الحرارة والرطوبة العالية. يمكن مكافحة المرض بإبقاء رطوبة منخفضة. أقل الطرق تكلفة وأكثرها فعالية يحصل عليها عن طريق زراعة الأصناف المقاومة. معظم الأصناف الحديثة مقاومة لهذا المرض.

الأنثراكنوز *(Colletotrichum lagenarium)* : **Anthracnose**

يحدث هذا المرض غير الشائع في محاصيل البيوت المحمية أحياناً خلال الإكثار ولكن أكثر شيوعاً بعد الزراعة. تبدأ تقرحات الأوراق ببقع ذات لون أخضر باهت متشبعة مائياً حيث تصبح جافة وبنية محمرة في الوسط مع منطقة صفراء متشبعة مائياً محيطة بها. تتباين البقع في الشكل من دائرية إلى غير منتظمة وتحت الظروف الملائمة تزداد في الحجم وتتحد معطية أخيراً



شكل ٨ ـ ١٢ :

تبقعات ورقة متسببة عن الفطر *Colletotrichum lagenarium*.

مظهر ورقة محترقة (شكل ٨ ـ ١٢). في المهاجمات الشديدة قد يتكشف على البتلات والسيقان تقرحات غائرة وتظهر الثمار المصابة مناطق صغيرة متشبعة مائياً والتي تتحول إلى اللون المحمر وتتكشف أخيراً بقع سوداء. عندما تتأثر السيقان بشدة فإن جميع الأنسجة الطرية تتحلل معرضة الحزم الوعائية الليفية. يمكن للفطر أن يعيش رمياً على الخشب المتعفن وسماد القش.

المكافحة: يجب أن تنظف البيوت المحمية تماماً وأن تتجنب الرطوبة العالية أما الرش بالمبيدات الفطرية فلا يجب أن يكون ضرورياً.

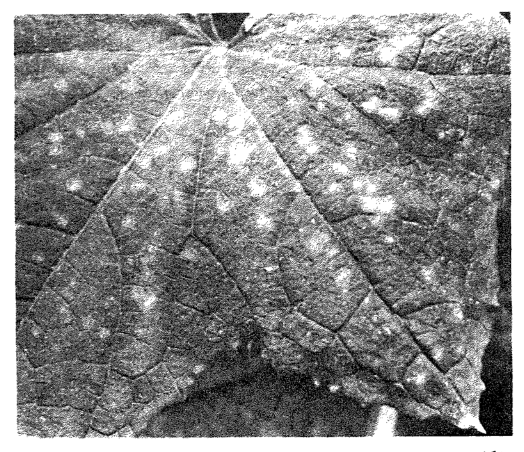
تبقع الترناريا على الورقة *(Alternaria cucumerina)*: **Alternaria Leaf Spot**

هذا مرض قليل الحدوث ونادراً فقط ما يسبب أضراراً إقتصادية. تبقعات الأوراق محدودة بالأوراق السفلية وهي عادة بنية محمرة مدورة وأحياناً ذات حلقات هالية محددة حولها (شكل ٨ ـ ١٣). إجراءات المكافحة ليست ضرورية في العادة.

تبقع الوكلاديوم على الورقة *(Ulocladium atrum)*: Ulocladium leaf spot

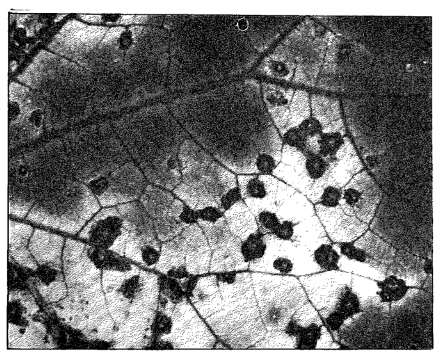
تظهر الأوراق المتأثرة بقع صغيرة باهتة محاطة بحلقات من النسيج المتقرح الأسود. تبدو حواف التقرح متشبعة مائياً قليلاً وقد تحاط بهالة إخضرارية. قد يحدث عدد كبير من مثل هذه البقع على الأوراق المتأثرة (شكل ٨ ـ ١٤).

عموماً المرض ليس شائع ولا يصل إلى نسب وبائية. ليس هناك معلومات متوفرة عن المكافحة بالمبيدات الفطرية لهذا المرض ولكن من المحتمل أنه يمكن إحتوائه بواسطة واحد أو آخر من المبيدات الفطرية المستعملة لمكافحة *Botrytis* وبصفة خاصة أبروديون.



شكل ٨ ـ ١٣ :

تبقعات ورقة خضراء باهتة متسببة عن الفطر *Alternaria cumerina* ومركز البقع عادة بني.



شكل ٨ ـ ١٤ :

بقع ورقة جلية متسببة عن الفطر *Ulocladium atrum*.

البياض الزغبي **Downy Mildew** *(Pseudoperonospora cubensis)*

بالرغم من أنه مرض غير معتاد في بريطانيا فإنه هام جداً في الولايات المتحدة وبلدان أخرى حيث تتواجد أمطار الصيف الغزيرة، الحرارة المرتفعة والرطوبة العالية. الفطر يهاجم الأوراق فقط حيث يظهر بقع صفراء إلى بنية حمراء على سطح الورقة العلوي وتتكشف جراثيم الفطر على السطح السفلي خاصة في فترات الرطوبة العالية. تنبت الجراثيم على مدى واسع من درجات الحرارة (٨ ـ ٣٠ م) ولكن أفضل انبات يتم عند ١٥ إلى ٢٠°م وتأخذ الإصابة مكانها عند ١٦ إلى ٢٢ م.

المكافحة: ليس هناك إجراءات مكافحة منصوح بها في المملكة المتحدة. الأوراق المتأثرة يجب إزالتهاعندما يشاهد المرض وأن يتم تقليل الرطوبة النسبية.

تبقع الورقة الزاوي **Angular Leaf Spot** *(Pseudomonas lachrymans)*:

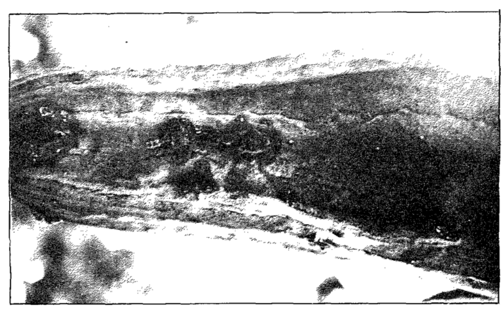
هذا المرض غير شائع في البلدان المعتدلة. وهو أفضل ما يتكشف عند

درجات الحرارة العالية نوعاً (٢٤ ـ ٢٨°م) منتجاً أعراضاً على الأوراق والثمار. البقع على الأوراق محدودة بالعروق بادئة كمناطق متشبعة مائياً والتي تصبح رمادية إلى سوداء في اللون وقد تتكون إفرازات على السطح السفلي. العديد من هذه البقع تجف وتسقط. الثمار المصابة تظهر عفناً بنياً ويتكشف عنها إفرازات مشابهة لتلك المنتجة على الأوراق. الممرض ذو منشأ بذري وينتشر برذاذ الماء.

المكافحة: لقد تم التقرير من الولايات المتحدة أن معاملة البذور بالمبيدات الفطرية تكافح المرض. بوصف أن الممرض ينتشر برذاذ الماء فمن المهم تجنب الرطوبة الفوقية الزائدة وليس هناك معاملات رش منصوح بها.

التصمغ أو الجرب Gummosis or Scab *(Cladosporium cucumerinum)*:

عندما يكون هذا المرض شديداً فإن نسبة كبيرة من الثمار تتأثر. ينتج الفطر تقرحات على الساق وأحياناً أيضاً بقع أوراق. تبدأ تقرحات الثمار كبقع صغيرة متشبعة مائياً والتي تزداد بسرعة في الحجم. ينتج إفراز صمغي من التقرحات ويمكن غالباً مشاهدة نمو عفن رمادي حول الإفرازات (شكل ٨ ـ ١٥). ينتشر الفطر بسهولة بواسطة الجراثيم ولكنه يصبح وبائياً فقط



شكل ٨ ـ ١٥ :

افرازات صمغية من ثمرة بعد مهاجمتها بالفطر *Cladosporium cucumerinum*.

في الظروف الباردة الرطبة. بوصف أن العديد من الأصناف المزروعة مقاومة فإن هذا المرض غير شائع الآن.

المكافحة: إستعمال الأصناف المقاومة كان مسؤولاً بشكل كبير عن انخفاض أهمية هذا المرض. من المبيدات الفطرية المتوفرة فإن البنزيمايدازولات، زاينب وكلوروثالونيل هي الأكثر احتمالاً أن تكون فعالة.

ذبول الفيوزاريوم Fusarium wilt ***(Fusarium oxysporum f. sp. cucumerinum)***

عفن ما قبل خروج البادرات والعفن الطري يمكن أن يحدث خلال الإكثار بالرغم من أن المرض أول ما يلاحظ بصورة أكثر شيوعاً بعد الزراعة بـ ٣ إلى ٤ أسابيع. الأعراض الرئيسية على النباتات البالغة هي الذبول لواحد أو أكثر من الأوراق السفلية. في البداية تشفى هذه الأوراق خلال المساء والليل ولكن في آخر الأمر فإن أوراقاً أكثر وأكثر تذبل حتى يكون النبات قد تأثر بكامله. الأنسجة الوعائية في الساق قد تصبح واضحة جداً خاصة عند مستوى التربة بادية أخيراً كخيوط فضية بيضاء. يمكن مشاهدة التلون البني للنسيج الوعائي إذا ما قطع الساق عرضياً خلال برعم. إذا ما ترك النبات المتأثر في المرقد فإن غزلاً فطرياً كثيفاً أبيض ينمو من الساق. بموت النبات قد يمتد هذا النمو الفطري على طول الساق وتدريجياً يصبح وردي باهت إلى أحمر. هذا الفطر ذو منشأ من التربة وسوف يهاجم فقط الخيار وبادرات الشمام. بعض من الأصناف المزروعة بشيوع تظهر بعض المقاومة لهذا المرض والذي هو الآن غير شائع نسبياً في محاصيل البيوت المحمية.

المكافحة: يجب إزالة جميع النباتات المتأثرة وحرقها بمجرد اكتشافها. ركام بقايا النبات لا يجب أن يسمح له أن يتجمع في المحصول. كل مخلفات التقليم يجب جمعها بعناية والقضاء عليها. إذا ما وجد طور الغزل الفطري الأحمر فيجب أخذ عناية كبيرة عند إزالة النباتات المتأثرة من أجل تقليل إنتشار الجراثيم. هذه الجراثيم يمكن أن تضع مراكز جديدة للمرض في البيت المحمي أو أنها قد تلوث الأصص ومخلوط تربة الإكثار. إذا كان المرض محدوداً في الإنتشار فإنه يكون مبرراً إزالة المراقد المصابة عند نهاية الفصل.

التربة المتأثرة يجب تعقيمها بشمول مفضلاً باستعمال البخار ويجب أخذ

العناية الكبيرة عند التحضير للمحصول الجديد خاصة لمخلوط تربة الإكثار وفي تنظيف الأصص والمناضد. هيكل البيت المحمي الملوث يجب أيضاً أن ينظف بالغسل بمبيد فطري (٢٪ فورمالين) أو يدخن بفورمالين. العديد من الأصناف الحالية تظهر بعض المقاومة لهذا المرض.

طريقة ناجحة لمكافحة ذبول الفيوزاريوم هي بتطعيم الصنف المرغوب على أصول جذرية مقاومة مثل *Cucurbita ficifolia*. وعموماً فإن بذور الصنف تبذر قبل الأصول الجذرية بثلاثة أيام. والإثنان يطعمان بطريقة السوط واللسان والإتحاد يعمل أسفل الأوراق الفلقية للأصل الجذري مباشرة. أفضل طور نمو للتطعيم هو عندما تكون أول أوراق الأصل والطعم حوالي ٥ ـ ٨ سم قطراً. إتحاد التطعيم تربط مع بعضها بشريط معدني والذي يمكن إزالته بسهولة عند نجاح التطعيم. يقطع ساق الصنف تدريجياً على مدى حوالي أسبوعين. إتحاد التطعيم يجب أن يكون مرتفعاً بقدر الإمكان من أجل منع الطعم من العفن. عند خدمة المحصول يجب أخذ العناية لتجنب طمر إتحاد التطعيم.

ذبول فيرتيسيليوم *(Verticillium albo-atrum and V. dahliae)* **Verticillium wilt**

الأعراض المبدئية مشابهة إلى درجة كبيرة أعراض ذبول الفيوزاريوم. هذا المرض هو مع ذلك أقل خطورة بدرجة كبيرة ومن غير المعتاد للعديد من النباتات المتأثرة أن تحدث في المحصول. أول ما تشاهد الأعراض مبكراً في الموسم وغالباً ليس بعد أبريل. في بعض الأحيان تظهر النباتات المتأثرة مبكراً في الموسم بأنها تشفى.

المكافحة: تعقيم المرقد والتربة المحيطة ضروري. مبيدات البنزيمايدازول خاصة البينومايل المستعملة كمنقعات قد تقلل من الإنتشار والنباتات المعاملة قد تشفى.

الأمراض الفيروسية:

فيروس تبرقش الخيار Cucumber Mosaic Virus:

هذا المرض له مدى عائلي كبير وتتباين الأعراض على الخيار تبعاً

للظروف وضرب الفيروس. وهو يحدث بشيوع في محاصيل البيوت المحمية بالرغم من أنه نادراً ما يسبب فقداً كبيراً في الإنتاج فيما عدا حيث الأماكن التي يوجد فيها تعفن الجذور.

من الشائع إنتاج نظام تبرقش مخطط أصفر مخضر على الأوراق والثمار. في بعض الأحيان تكون المناطق الصفراء دائرية أو نجمية الشكل وأحياناً يشاهد نظام فضي.

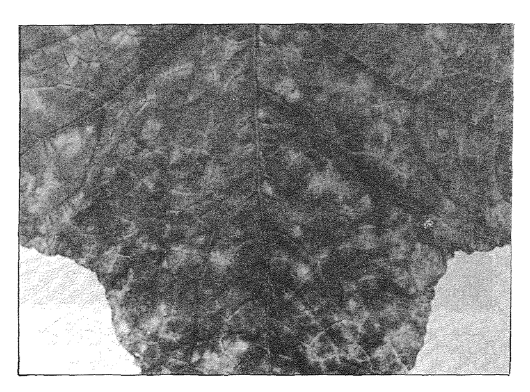
الأعراض ليست دائماً ثابتة على النبات الواحد. الأوراق الأكبر عمراً قد تظهر إصفراراً مميزاً علي طول العروق والأوراق الصغيرة العمر نظام تبرقش أو حلقات. الأعراض عادةً ما تميز بسهولة من الإختلالات الغذائية بتوزيعها على المناطق المتأثرة. مع أغلب الإختلالات الغذائية يكون الإصفرار موزعاً بوضوح وانتظام بين العروق. وليس هذا هو الأمر مع فيروس تبرقش الخيار حيث التلطخات المصفرة والحلقات موزعة بشكل عشوائي أكثر (شكل ٨ ـ ١٦).

فيروس تبرقش الخيار (*CMV*) ليس ذو منشأ بذري ولكنه ينتشر بالمن (خاصة *Myzus persicae*) ولدرجة أقل كثيراً على الأيدي وسكاكين التقليم. العدد الهائل من الحشائش والمحاصيل النباتية العائلة هي دائماً مصدر محتمل وبالتالي خطر على محاصيل الخيار خاصة الحشيشة السميكة (*Stellaria media*) والقراص المستديم (*Utrica urens*). المحاصيل المزروعة مبكراً لا تصبح غالباً مصابة بخطورة بهذا المرض بالرغم من أن النباتات المصابة تشاهد غالباً قريباً من مدخل البيت المحمي.

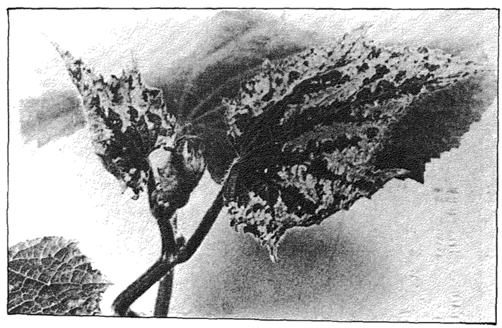
المحاصيل المزروعة متأخرة تتأثر بشدة أكثر وفي بعض الأحيان يكون هناك نسبة كبيرة منها تظهر أعراض وتكون الثمار غير قابلة للتسويق. إذا ما أثر *CMV* على النباتات التي بها عفن جذور فإنها تذبل وتموت خلال ٧ ـ ١٠ أيام من إظهار أول الأعراض. وهذا يقترح أن هذين الممرضين لهما تأثيرات تشجيعية متبادلة.

المكافحة: يجب مكافحة الحشائش في بيوت الزراعة والمحاصيل المعروف تأثرها بـ *TMV* تبقى بعيداً عن الخيار ما أمكن.

شكل ٨ ـ ١٦ :



(ا) اصفرار على طول عروق ورقة كبيرةِ العمر متسبب عن فيروس تبرقش الخيار.



(ب) اصفرار حاد للاوراق الصغيرة العمر متسبب عن ضرب اصفرار لفيروس تبرقش الخيار.

فيروس التبرقش الخفيف الأخضر في الخيار Cucumber green mottle mosaic virus

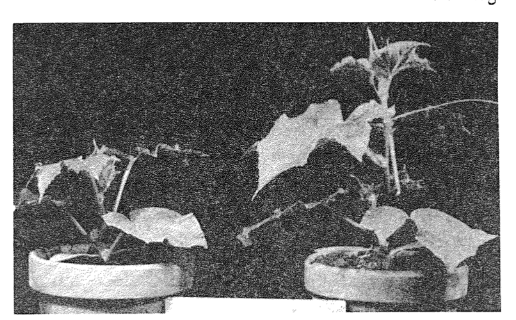
هذا الفيروس ليس بدرجة شيوع أو وضوح *CMV* ولكن إذا ما حدث حالاً بعد الزراعة فإنه يمكن أن يحدث فقداً في وزن المحصول قد يصل إلى ٢٥٪ (شكل ٨ ـ ١٧ أ). الورقتين أو الثلاث ورقات الأصغر عمراً عند نهاية الأفرع النامية للنبات المتأثر تظهر تبرقشاً أخضر فاتح إلى أخضر داكن. المناطق الفاتحة متضخمة في المظهر والمناطق الداكنة تظهر بالعكس مرتفعة (أنظر شكل ٨ ـ ١٧ ب). بالرغم من أن هناك اختلافات قليلة في الأعراض على الأصناف المختلفة فإن نظام الأعراض ثابت بشكل مرضي.

ينتشر الفيروس بفعالية كبيرة على أيدي، سكاكين وملابس العمال. وهو لا ينقل بالحشرات وليس هناك عوائل نباتية معروفة عدا الخيار. وهو مرض ذو منشأ من البذور وقد يوجد على غلاف بذرة جميع البذور المأخوذة من الثمار المصابة. لدرجة أقل كثيراً فإنه يوجد أيضاً في البذرة ولكن ليس في الجنين. البادرات المصابة تنتج عادةً من نقل الفيروس من غلاف البذرة إلى الأوراق الفلقية خلال نقل البادرات من المراقد. بعد ذلك بثلاثة أسابيع تظهر الأعراض في أصغر الأوراق عمراً. حتى إذا ما وجدت النباتات المتأثرة على المناضد فإنه يكون من المستحيل تقريباً إزالتها دون احتكاك أوراقها بالنباتات السليمة مما يعني تلقيحها.

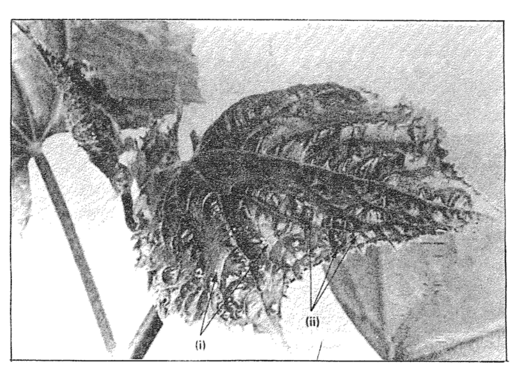
الإنتشار من محصول إلى محصول يأخذ مكانه على الملابس وبصفة خاصة على الأيدي والسكاكين. هناك دليل صغير أن المرض يبقى بين المحاصيل في التربة ولكن البقايا المتروكة على الأسلاك قد تكون مصدراً للقاح للمحصول الجديد. في هولندا الماء المتلوث المأخوذ من الخنادق قد أظهر أنه مصدر للممرض وهذا يحدث عندما ترمى النباتات المتأثرة في الخنادق.

المكافحة: البذور الملوثة يمكن أن تنظف بالمعاملة الحرارية لحوالي ٣ أيام عند ٧٠°م (١٥٨ ف) في فرن هواء حار. التحكم بدرجة الحرارة الصحيحة مطلوب لتجنب الأضرار بالبذور وأيضاً لتثبيط الفيروس. النباتات التي تظهر أعراضاً خلال الإكثار يجب أن تقتل مع أخذ عناية خاصة في عدم تناولها. وهذا أفضل ما يعمل بسكب مطهر مخفف بعناية في الأصص (مثل معقم

شكل ٨ ـ ١٧ :



(أ) تأثير فيروس الخيار التبرقش الاخضر على النمو. النبات الى اليسار لقح مباشره بعد الانبات والنبات الى اليمين سليم. ينخفض الانتاج بنسبة ٢٥٪ اذا اصبحت النباتات مصابة عند هذه المرحلة المبكرة.



(ب) الاعراض على اصغر الاوراق عمرا والاوراق الاكبر عمرا بدون اعراض.

فينوليك أو حمض كريسايلك عند تركيز ٣٪). يمكن أن يعامل المحلول بحاوية ري دون لمس النباتات المتأثرة.

إذا ما شوهد عدد صغير من النباتات المصابة بالفيروس بعد الزراعة بفترة قصيرة فإنه يكون مبرراً نزع هذه النباتات مع ٦ نباتات مجاورة لها من كل جانب. يجب أخذ العناية لغسل الأيدي والأدوات تماماً بعد تداول النباتات. من المنصوح به البدء بنزع النباتات في حواف المنطقة المتأثرة وأي نباتات مظهرة أعراض. يجب أن يستعمل لغسل الأيدي والأدوات بعد تداول النباتات المصابة بالتبرقش الأخضر الماء والصابون أو مفضلاً ٥٪ أورثوفوسفات الترادايسوديوم *(TSP)*.

ملابس مختلفة يجب أن تكون متوفرة في كل بيت محمي إذا ما كان نفس العمال سوف يعملون في أكثر من بيت محمي واحد لأن هذا يجب أن يقلل خطر النقل من بيت لآخر. سكاكين التقليم والأيدي يمكن أن تنظف بسهولة عند بداية موسم العمل بغمسها بـ *TSP*.

فير ويد ثمار الخيار الباهتة Cucumber Pale Fruit Viroid:

مرض متسبب عن فيرويد تم تقريره من هولندا. العرض الرئيسي هو فقد لون الثمار والتي على النباتات المتأثرة ذات لون أخضر باهت جداً إلى أصفر. القليل معروف عن هذا المرض بالرغم من أن بعضاً من محاصيل البيوت المحمية الأخرى مثل الباذنجان والطماطم قد لقحت صناعياً. الحشائش العائلة تشمل الشوك *(Cirsium vulgare)* وزهرة الشيخ *(Senecio vulgarid)* ولكن لا يظهر أي منهما أعراضاً عند تلقيحه بهذا الفيرويد.

الإصفرار الكاذب Pseudo Yellows:

مرض اعتقد أنه متسبب عن فيروس مؤثر على الخس والخيار وجد حديثاً في هولندا. في الخيار العرض الرئيسي هو اصفرار غير منتظم بين عروق الأوراق مع كون حواف الأوراق المتأثرة دائماً ملتفة إلى أسفل. الفيروس يصيب أيضاً *(Capsella bursa-pastoris)* وزهرة الشيخ *(Senecio vulgaris)* والتفاف *(Sonchus oleraceus)* وداندليون *(Taraxacum officinale)*.

ينقل العامل المسبب بذبابة البيت المحمي البيضاء الشائعة *(Trialeurodes vaporariorum)* وإذا ما أثبت أن الممرض فيروساً فإن هذا يكون أول تسجيل لفيروس منقول بالذبابة البيضاء في أوروبا.

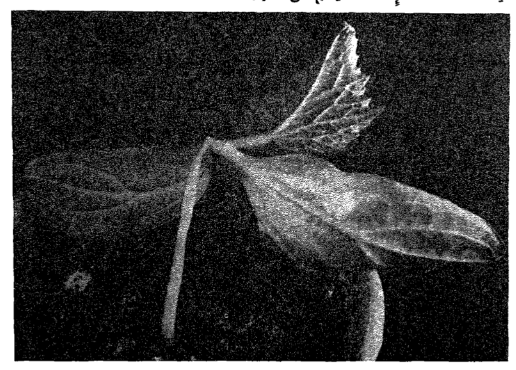
أمراض فيروسية أخرى:

لقد وجد عدد من الفيروسات الأخرى مؤثرة على الخيار ولكنها لحد الآن ذات تبعات قليلة في محاصيل البيوت المحمية. وهذه تشمل فيروسات حلقة الطماطم السوداء، تبرقش أرابيس وتقرح الدخان.

الإختلالات غير المرضية:

الذبول الطري الكاذب False damping-off :

أعراض هذا الإختلال هي تقريباً غير مميزة عن الذبول الطري فيما عدا أن انقباض ساق البادرات قد يحدث بعيداً عن مستوى التربة (شكل ٨ ـ ١٨). يعتقد أن هذا الإختلال ينتج من ظروف قلة الماء بعد الإنبات بفترة قصيرة



شكل ٨ ـ ١٨ :
الانقلاب، مرض غير طفيلي. لاحظ اختناق الساق فوق مستوى التربة.

واحتمالاً أنه يرجع إلى جفاف مخلوط التربة أو مستوى عـالي من الملح الذائب وكلاً منهما يمنع امتصاص الماء.

الإنبات غير المتساوي: Uneven germination

يكـون الإنبات عمـوماً كـاملاً بعـد ثلاثـة أيـام من البـذر مـع افتـراض أن الظروف ملائمة. في بعض الأحيان تفشل البذور بالإنبات بشكل متساوي وهناك عدد من المسببات من أكثرها شيوعاً ما يلي:

١ ـ الحـرارة المنخفضـة: إذا كـانت حـرارة الهـواء حـول الصنـاديق أو الهواء حول الصنـاديق أو الأصص حوالي ٢٧ م° فـإن الإنبات يكـون متساويـاً إذا كانت جميع العوامل ملائمة. إذا كانت حرارة مخلوط التربة منخفضـة جداً فـإن الإنبات يتأخر تأخراً معتبراً ولا يكـون متساويـاً. في بعض الأحيان تكـون حرارة مخلوط التربة في الصينية الواحدة أو بين الأصص أو البلوكات المتجاورة متغيرة بشكل معتبر.

٢ ـ التوزيع غير المتساوي للماء في مخلوط التربة حيث أن الجفاف يعيق الإنبات بشكل معتبر.

٣ ـ الخلط الضعيف للسماد ينتج عنه مناطق صغيرة ذات تركيـزات عاليـة تبطيء الإنبات.

٤ ـ إذا ما كانت التربة قد عقمت بخارياً ولكنها تـركت لحوالي ٣ أسـابيع فـإن تركيـزات سامـة من أيونـات الأمونيـوم أو النيترايت قـد تحدث. الصنـاديق المتأثرة بهذه الطريقة تظهر غالباً انباتاً طبيعياً حول الحواف ولكن تأخيراً يحـدث في الوسط.

٥ ـ مرض ذبول طري قبل خروج البادرات متسبب عن بيثيوم.

٦ ـ بذور كبيرة العمر ذات غلاف جاف جداً وقاسي وذات نشاط قليل.

تشوه الأوراق الفلقية: Cotyledon Leaf Distortion

يحدث أحياناً بادرات ذات أوراق فلقية مشوهـة وشكلها منحـرف. أحيانـاً فـإن هذه يكـون لها حـواف مشرطـة ومربـوطة مـع بعضهـا وذات شكـل كـأسي

وملتفة. بالرغم من أن بعضاً من هذه الأعراض قد تكون ذات منشأ وراثي وقد تكون خاصية للصنف فإنها تكون أكثر شيوعاً كنتيجة للإنبات البطيء أو غلاف البذرة القاسي جداً والمرتبط غالباً مع استعمال البذور القديمة. ومن الأفضل استبعاد البادرات المشوهة.

تشوه الورقة ـ الورقة المقطوعة: Leaf distortion-cut Leaf

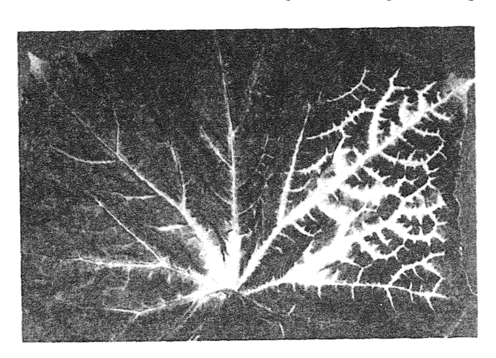
أحياناً: خلال الإكثار أو بعد الزراعة تصبح أصغر الأوراق عمراً مقسمة بعمق إلى عدد من الفصوص غير المنتظمة جداً. عموماً فإن أوراقاً قليلة فقط تتأثر ويعيد النبات بعد ذلك نموه الطبيعي. مسبب هذا التشوه غير معروف ولكن فترة جفاف زائد غالباً ما تحدث قبل ظهور الأعراض بفترة قصيرة.

تشوه الأوراق ـ قاتلات الحشائش: Leaf distortion-weedkillers

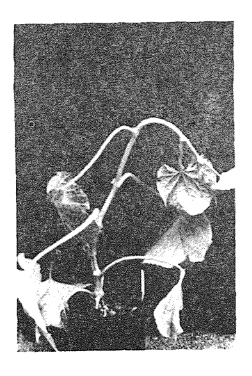
بالرغم من أن الخيار حساس جداً لمبيدات الحشائش من نوع منظمات النمو فإن نموها لا يتأثر بسهولة كما في الطماطم. الأعراض التي تنتج من الضرر بـ *2,4—D*، *MCPA*، *2,3, 6—TBA* وبكلورام متشابهة جداً. قد يحدث التلوث من انحياز الرش الهوائي أو بقايا هذه المواد في مخلوط التربة خاصة *2,3,6—TBA* وبكلورام واللذان شديدان البقاء.

أول عرض والذي يحدث خلال ٢٤ ساعة من امتصاص مبيد الحشائش هو نمو الأوراق لأسفل *(epinasty)* معطياً النبات مظهراً ذابلاً بالرغم من بقاءه متماسكاً. مع الجرعات تحت المميتة فإن هذا النمو يتوقف بعد عدة أيام ولكن نمو الورقة التالي يتأثر بشدة. يقل حجم الأوراق بشكل كبير وبشفاء النبات فإن تشوه شكلي معتبر يحدث خاصة للنسيج ما بين العروق. مظهر فقاعي للورقة ينتج وتصبح الأوراق ذات شكل كأسي. تلوث التربة بـ *2,3,6—TBA* أو بكلورام قد يبقى ويسبب ضرراً للنباتات المزروعة بها لعدد من السنوات (شكل ٨ ـ ١٩). إذا ما تلوث المرقد، التربة أو المكمورة بالمواد الأكثر بقاءاً فإنه يكون مبرراً إزالة جميع المواد الملوثة ما أمكن.

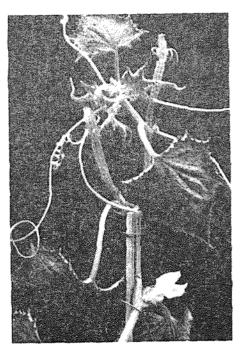
شكل ٨ ـ ١٩ : ضرر مبيدات الحشائش . . . .



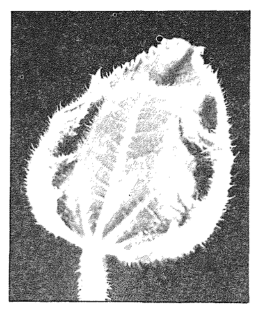
(ا) ضعف اخضراري ساطع على طول العروق ناتج من جرعات تحت مميته من الكلوروكسورون .



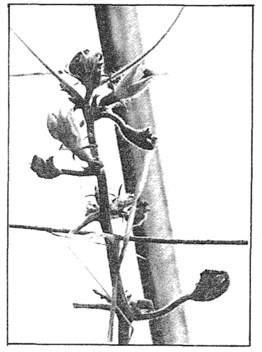
(ب) نمو النبات ملتويا epinasty



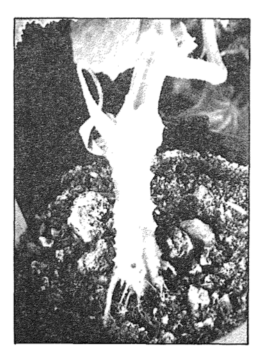
(ج) التفاف الاوراق المتسبب عن جرعات تحت مميتة من MCPA او 2.4-D



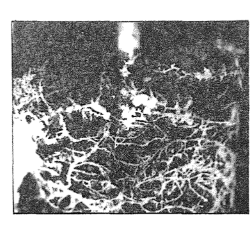
(د) التفاف حواف ورقة للداخل.



(هـ) اوراق شبه ابريقية ناتجة
من جرعات تحت مميتة من 2.3.6-TBA



(و) انتاج بدايات تفرعات جذرية كثيفة
متشعبة متسبب عن 2.3.6 TBA



(ن) عقيدات على الجذور متسببة عن MCPA

الإصفرار الوراثي : Genetical Yellowing

تنتج بعض الأصناف أحياناً بعض الثمار ذات الخطوط الصفراء أو نادراً جداً ثمار صفراء تماماً. مثل هذه الأعراض تنتج من تغير وراثي.

التفلطح Fasciation :

عندما ينمو فرعين أو أكثر متحدين مع بعضهما فإن النمو الناتج يقال عنه تفلطح وهذا ليس غير شائع في الخيار. هذا ينتج احتمالاً من ضرر ميكروسكوبي للمنطقة النامية والذي لا يكون كافياً للقضاء على النسيج المرستيمي.

إحتراق القمة : Burning-out of heads

عادةً مبكراً في حياة المحصول فإن قمم بعض النباتات متقزمة، خضراء رمادية وحواف الأوراق قد تصبح متقرحة مثل هذه النباتات يقال إنها ذات رؤوس أو قمم محترقة. عادةً ما ينتج الإحتراق من فقد الماء الزائد من الأوراق. وهذا يحدث عندما يأخذ ضرر الجذور مكانه بعد الزراعة مباشرة وفترة جو مشمس تحدث. ذبول القمم قد يحدث أيضاً بالرغم من أن الإحتراق ليس دائماً مرتبطاً مع الذبول. بعد تأثر النمو لفترة فإن النباتات عادةً ما تشفى وتنمو طبيعياً إلا إذا كان ضرر الجذور كثيفاً.

تضاءل الثمار : Fruit damping

قد يصبح النمو الخضري مبكراً في حياة المحصول كثيفاً ولكن مثل هذا الطور قد يتبع مباشرة بإنتاج أعداد كبيرة من الثمار عند كل عقدة من الساق و الفروع السفلية. قليل من هذه الأزهار فقط يتكشف عنها أخيراً ثمار ناضجة والباقي يتحول إلى بني وينكمش ويصبح غالباً مغزياً بالممرضات الضعيفة مثل *Botrytis cinerea*. هذا التلون البني والإنكماش للأزهار والثمار الصغيرة العمر جداً معروف بالتضاؤل.

يمكن أن يحدث التعفن عند أي وقت خلال الموسم عندما يكون موجوداً العديد من الأزهار على النبات. أحياناً جميع الثمار المتكشفة تتضاءل وفي هذه

الظروف فإن بحثاً متقصياً يجب عمله للنبات خاصة المجموع الجـذري. غالبـاً ما يتبع تضاؤل النبات فقد الجذور.

علامة البرد في الثمار : Fruit Cold mark

جفاف البرد أو الحرارة المنخفضة عمـوماً لفتـرات قصيرة خـلال الزراعـة ينتج عنها علامة البرد على الثمار المتكشفـة. وهذه تـظهر كخـطوط بنية فـاتحة متقرحة وسطحية. في بعض الأحيان تكون متوزعة بشكـل متساوي حـول الثمرة أو قد تكون على جانب واحد فقط خاصة إذا كـانت العلامـات كنتيجة للجفـاف (أنظر شكل ١ ـ ١٧). الماء البارد جداً وبعض المبيدات يقال إنها تنتج أعراض مشابهة.



الفصل التاسع
الخس LETTUCE

الإستنبات CULTURE :

تحضيرات ما قبل الزراعة : Pre-planting Preparation

عادةً ما تعامل التربة ببروميد الميثيل قبل الزراعة مباشرة واما أن يزرع محصول واحد أو محصولين من الخس ويتبع ذلك بالطماطم. يستعمل مخلوط تربة معتمد أساساً على المكمورة لعمل بلوكات الإكثار. وهذا عادة ما يكون خالياً من الممرض ولكن المبيدات الفطرية تضاف أحياناً لمكافحة أمراض الذبول الطري.

الإكثار Propagation :

تبذر البذور في البلوكات والتي هي عموماً ٤ سم تقريباً. الحرارة المستعملة تعتمد إلى درجة كبيرة على ظروف النمو ولكنها تختلف من ١٨°م نهاراً و٤°م ليلاً إلى ٢٣°م نهاراً و٢٠°م ليلاً عندما تكون الإضاءة الإضافية المستمرة مستعملة. حرارة أدنى عند ٧°م نهاراً وليلاً هي الأكثر عادة. بذور الخس يمكن أن تبذر عند أي وقت من العام ولكن الفترة الفاصلة بين البذر أو الحصاد تتباين كثيراً. على سبيل المثال حيث تزرع البذور في مايو، يونيو ويوليو فإنها تأخذ حوالي ٧ أسابيع لتصل إلى النضج وتلك المبذورة في نوفمبر وديسمبر يمكن أن تأخذ ٢٠ ـ ٢٣ أسبوعاً. جو البيت المحمي أو غرفة النمو تزود بشيوع بثاني أكسيد الكربون لتعطي تركيزات تصل إلى ١٠٠٠ *ppm* خلال الإكثار.

الزراعة Cropping :

الحرارة المستعملة بشيوع هي ٤°م ليلاً و١٠°م خلال النهار مع التزويد بثاني أكسيد الكربون لتصل مستوياته إلى ١٠٠٠ *ppm*. تختلف كثافات الزراعة

ولكن الشائع هو ٢١٠ × ٢١٠ ملم معطية ٢٣ نباتاً/م٣. يختلف الإنتاج تبعاً للوقت من السنة من حوالي ١٢٠ جم لكل نبات خس في وسط الشتاء إلى ٢٥٠ جم في مارس.

الأمراض: Diseases

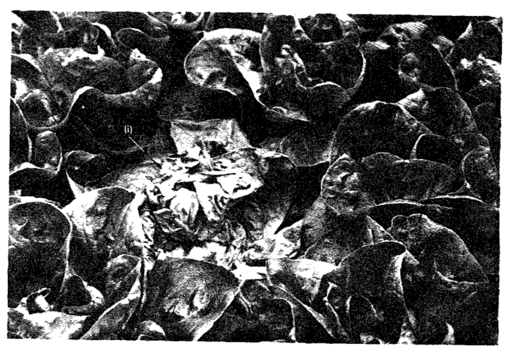
الذبول الطري Damping-off *(Pythium spp.)*

الذبول الطري في البادرات ليس شائع جداً. وهو متسبب عن أنواع مختلفة من الفطر *Pythium* بالرغم من أن الفطر *Rhizoctonia solani* هو أكثر المسببات شيوعاً. البادرات المتأثرة تظهر أعراض ذبول طري نموذجية مع انقباض في الساق عند مستوى التربة. هجوم *Pythium* يلائمه تزاحم البادرات والري الزائد. مخلوط تربة البذور أو مراقد البذور يجب أن تعقم أو أن يضاف المبيد الفطري أتريديازول إلى مخلوط التربة أو التربة. حالما يكون المرض قد استقر وتمكن فإنه يكون من الصعب مكافحته بالمبيدات الفطرية.

العفن الرمادي Grey Mould *(Botrytis cinerea)*:

هذا المرض الشائع جداً يؤثر على النباتات عند جميع أطوار نموها بالرغم من أنه أسوأ ما يكون غالباً مبكراً في حياة محصول الخس ومرة أخرة قبل النضج مباشرة. مهاجمة البادرات قد تبدأ على الساق أو على الأوراق. النسيج الغض أو الأوراق المتضررة بالبياض الزغبي *(Bremia Lactucae)* وضرر *Rhizoctonia solani* على الساق هي التي تغزى غالباً ببوترايتس (العفن الرمادي). عفن طري بني على الأوراق والسيقان يتكشف وعادة ما يتجرثم الفطر بكثافة على أجزاء النباتات المتأثرة لينتج الأعراض النموذجية للعفن الرمادي. عندما تكون سيقان النباتات الناضجة متأثرة فإن الأوراق تتحول إلى خضراء رمادية ويذبل النبات ويموت في آخر الأمر (شكل ٩ ـ ١). أحياناً تشاهد الأجسام الحجرية السوداء للفطر على الأنسجة المتحللة. وهذه قد تصل إلى ٣ ملم قطراً وهي أصغر بصورة معتبرة من تلك التي ينتجها الفطر *Sclerotinia sclerotiorum*.

بسبب أن هذا الفطر (بوترايتس) يلائمه الظروف الرطبة فإنه شائع جداً في محاصيل الخريف والشتاء. الحرارة أقل تحديداً للفطر الذي يكون نشيطاً على



شكل ٩ - ١ :
ذبول وموت النبات قبل نضج المحصول بفترة قصيرة وهو عرض شائع للفطر Botrytis cinerea.

مدى واسع حتى ٢٥ م. تنتشر الجراثيم بـرذاذ الماء وقـد تكون أيضـاً ذات منشأ هوائي. المهاجمات الوبائية مرتبطة بصورة أكثر شيوعاً بالفترات الطويلة للرطوبة النسبية العالية أو تبلل الورقة ووفرة النسيج الغض الذي يصبح الممرض مستقـراً عليه.

المكافحة: أفضـل ما تحقق المكـافحة من خـلال تجنب الضرر أو النمـو الضعيف الـذي يؤدي إلى تغضض الأنسجة. عنـد الزراعـة من الضروري منـع الضرر الميكانيكي عند تداول البادرات أو البلوكات المنمى فيها النباتات. وهذا أفضل ما يعمل بنقل البادرات قبل أن تصبح كبيرة. أي تعـطيل للنمـو ينتج عنـه عادةً ذبول تقرح أوراق ونباتات طريـة معرضـة جداً للهجـوم احتمالاً بسبب انهـا أكثر احتمالاً في التضرر. بشكل مشابه فإن الظروف البيئية الأخرى مثـل التشبع المائي، الجفاف، الرطوبـة العاليـة جداً والمنخفضـة جداً يمكن أن ينتـج عنها كلها نمو ضعيف وأن تكون عوامل تعريض للمرض. إزالة الضـرر المتسبب عن الأمراض الأخرى والآفات ضروري أيضاً.

الحرث ما قبل الزراعة يجب أن يهدف إلى توفير ظروف تربة مناسبة لنمو قوي ومستمر. التربة المفككة الناعمة سوف تمنع أيضاً الضرر للأوراق من قطع التربة. أي طريقة تؤدي إلى تخفيض الرطوبة النسبية مثل تسخين الهواء أو زيادة حركة الهواء سوف تقلل من حدوث بوترايتس. من المهم مع جميع برامج المبيدات الفطرية أن تبدأ المعاملة مبكراً في حياة المحصول بحيث أن الأوراق السفلية تتغطى بالمبيد الفطري قبل أن يمنع النمو التالي رش المبيد الفطري من الوصول إليها. الرشات ذات الحجم العالي لمبيدات أبروديون أو بنزيمايدازول تعطي أفضل مكافحة بالرغم من أن المقاومة لمبيدات البنزيمايدازول منتشرة على نطاق واسع في مجتمعات بوترايتس.

عفن القاعدة والذبول الطري

:(*Rhizoctonia solani*) **Bottom Rot and Damping- off**

هذا الفطر هو الأكثر تكراراً كمسبب للذبول الطري في بادرات الخس ولكنه مسؤول أيضاً عن تعفن القاعدة عند النضج. أعراض الذبول الطري النموذجية تشاهد في البادرات. إنقباض جاف ذو لون بني يحدث عند أو تحت سطح التربة مباشرة والبادرات المتأثرة تسقط. قد تتكشف بوترايتس والأعفان البكتيرية على المناطق المتضررة.

على النبات الناضج يتأثر الساق والسويقات الورقية. ينتشر عفن جاف بني أحمر خلال سويقات الأوراق السفلية ويتقدم إلى القلب (شكل ٩ ـ ٢). عفن مشابه يحدث على الساق. غزل فطري نسيجي قد يكون واضحاً على النسيج المتأثر. النباتات المتأثرة قد تذبل ولكن الكائنات الثانوية مثل بكتيريا الأعفان الطرية أو بوترايتس قد تغزو النسيج المتضرر وعندئذ تنهار وتموت النباتات المتأثرة.

مخاليط التربة قد تكون مصدراً للمرض ومن الممكن إدخال الممرض إلى تربة معقمة باستعمال صناديق ملوثة وفي تلك الحالة فإن الإنتشار يكون سريع جداً. الفطر قادر على البقاء في تربة البيت المحمي لفترات طويلة ويستطيع أن ينمو بسرعة خلال التربة وغالباً ما يكون متعباً أكثر بعد تعقيم جزئي للتربة والذي أزال كل الكائنات المنافسة.

شكل ٩ ـ ٢ :



(ا) نبات متأثر بشدة بالفطر Rhizoctonia solani.



(ب) بقعة تقرحية عند مستوى التربة مؤثرة على الساق والسويقة.



(ج) تلون احمر بني لقاعدة النبات من خصائص العفن السفلي.

المكافحة: يحدث الذبول الطري أكثر شيوعاً عندما تنمى البادرات في تربة غير معقمة بشكل مناسب. مخلوط التربة المستعمل للإكثار يجب أن يعقم بالحرارة أو الكيماويات. يمكن مكافحة عفن القاعدة بمعاملة التربة قبل الزراعة بكيونتوزين أو ميثيل تولكلوفوس. الرشاشات ذات الحجم العالي من أبروديون مع معاملات ما قبل الزراعة بميثيل تولكلوفوس فعالة جداً ولكن الرشات يجب أن تطبق مبكراً في تكشف المحصول من أجل حماية الساق وقواعد الأوراق.

مرض سكليروتينيا (*Sclerotinia sclerotiorum*): Sclerotinia Disease

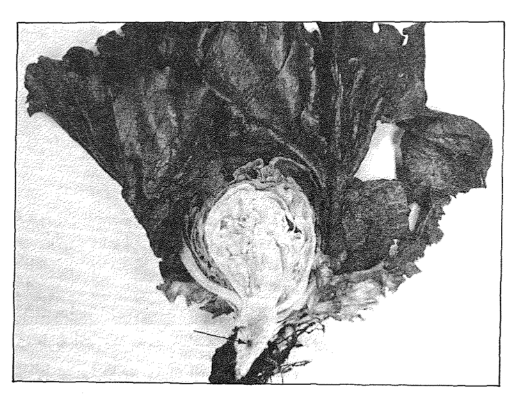
يتكشف هذا المرض عند الحرارة المرتفعة (٢٢°م وأكثر) ولذا فإنه أكثر شيوعاً في محاصيل البيوت المحمية المزروعة صيفاً مؤثراً بصفة خاصة على النباتات قريباً من نضجها. عفن طري في الساق مصحوب بإنهيار الأوراق ربما يكون أول عرض يلاحظ وهذا يمكن أن يخطأ مع المرض المتسبب عن بوترايتس. من ناحية ثانية يتكشف نمو غزل فطري أبيض كثيف على الأنسجة المتأثرة وبتحلل النبات تحدث أجسام حجرية كبيرة سوداء للفطر مطمورة في نمو غزل فطري أبيض وأيضاً في نسيج النبات المتعفن وهذه الأجسام الحجرية قد يصل طولها إلى ١ سم. ويمكنها البقاء في التربة لفترات معتبرة وتنبت لتنتج غزل فطري أو ثمار زقية دورقية (*apothecia*) وجراثيم زقية والتي تنطلق إلى الجو وتصيب أي عائل مناسب. لهذا الفطر مدى عائلي واسع شاملاً الطماطم، الخيار، الكرايزانثيمم ومحاصيل بيوت محمية أخرى ونباتات عشبية.

المكافحة: جميع النسيج المصاب يجب أن يزال مع أخذ عناية كبيرة لمنع سقوط الأجسام الحجرية على التربة. وبمجرد أن تكون أول أعراض هذا المرض قد ظهرت فيجب الرش بمبيد أبروديون أو بنزيمايدازول. طالما يكون المرض قد استقر فإنه لا يكون من السهل مكافحته. تقتل الأجسام الحجرية عموماً بتعقيم التربة حرارياً أو كيميائياً.

عفن الأصل (الساق)(*Pseudomonas marginalis*): Butt Rot

يحدث هذا المرض بشيوع كثير في بعض السنوات خاصة في المحاصيل الناضجة خلال الأشهر الأولى من العام. النباتات المتأثرة قد لا تكتشف حتى تقطع عندما يوجد عفن أسود إلى أخضر في ساق النبات (شكل ٩ ـ ٣). قد

شكل ٩ ـ ٣ : عفن اصل الخس . .



(ا) الاطوار الاولى من الهجوم.



(ب) عفن حاد.

ينتشر التعفن على طول عروق الأوراق السفلية أو لدرجة أقل أسفل إلى الجذور. النباتات المتأثرة لا تذبل أو تسقط إلا إذا حدثت تعفنات ثانوية. النباتات النامية في ظروف إضاءة منخفضة وتبلل زائد على المجموع الخضري هي الأكثر شيوعاً في التأثر. معظم الأصناف قابلة للإصابة مع أنه ليس من غير المعتاد أن نجد واحد أو أكثر ،متأثراً بخطورة أكثر الأصناف المجاورة خاصة إذا كان هناك اختلاف في أوقات الزراعة.

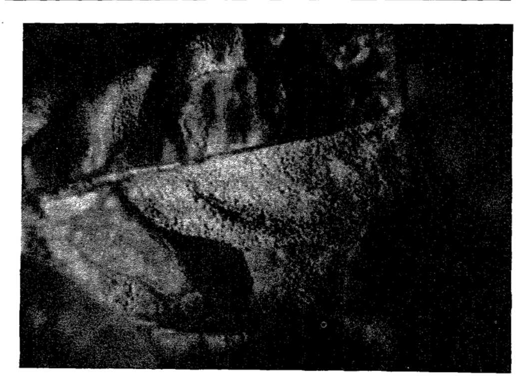
الكائن الذي يعزل من النباتات المظهرة لتعفن الأصل بصورة أكثر تكراراً هو *P.. marginialis* بالرغم مع أنه لم يقرر تماماً بعيداً عن الشك أن هذه البكتيريا هي المسبب الأولي. ويبدو محتملاً أن مجموع كل من البكتيريا، الظروف البيئية والنباتات المعرضة للمرض جميعها ضرورية لكي يصبح تعفن الأصل مشكلة.

المكافحة: يمكن منع المرض بتجنب التبلل الزائد وضمان أن النباتات ليست طرية أكثر مما يجب خاصة في الأشهر الأولى من العام. أحياناً يكون النمو الطري مرتبطاً مع ارتفاع نسبة النتروجين في التربة خاصة بالنسبة لمستوى البوتاسيوم وهذا عادةً ما يحدث إذا ما كانت التربة قد عقمت بعد الزراعة مباشرة. ليس هناك وسائل كيميائية لمكافحة هذا المرض.

البياض الزغبي(*Bremia lactucae*): Downy Mildew

البياض الزغبي هو مرض منتشر وهام على الخس المزروع في البيوت المحمية وغالباً ما يكون متعباً أكثر في الظروف المطولة من الرطوبة العالية وتبلل الأوراق.

الأعراض تكون في البداية غير جلية ومن الصعب اكتشافها خاصة عند طور البادرة. البادرات المتأثرة قد تظهر تلون اخضراري شاحب خفيف على الأوراق المتأثرة والتفاف حواف الأوراق. عند الفحص الدقيق فإنه يمكن مشاهدة الأعراض حيث تظهر كتلطخات صفراء فاتحة أو متقرحة على السطح العلوي مع نمو زغبي أبيض للممرض (الحوامل والجراثيم الكونيدية) على السطح السفلي لهذه المناطق. غالباً ما تتحدد منطقة الورقة المتأثرة بالعروق وقد يكون لها لذلك شكل زاوي (شكل ٩ ـ ٤). في حالات المرض الشديدة تصبح



شكل ٩ ـ ٤ :

البياض الزغبي *(Bremia lactucae)*: المناطق على السطح السفلي للورقة حيث يكون الممرض متجرثم بوضوح فانه يكون محدودا بالعروق.

الأوراق المتأثرة متقرحة وغالباً ما يغزو الفطر بوترايتس أو بكتيريا العفن الطري نسيج الورقة المتضرر.

الحرارة المثلى لإنبات جراثيم ***Bremia*** الكونيدية هي ١٥°م وتنبت الجراثيم في ظروف الرطوبة العالية أو في الماء. تأخذ الإصابة مكانها خلال ٢ ـ ٣ ساعات على مدى واسع من الحرارة من ٢ ـ ٢٠°م. أعلى من ٢٠°م يقل التجرثم كثيراً وعند ٢٥°م لا يتكشف المرض.

ظروف الرطوبة النسبية العالية تلائم التجرثم ولكن فترات من الرطوبة المنخفضة تساعد انطلاق الجراثيم بانقباض الحوامل الكونيدية مما يؤدي إلى تحرر الجراثيم. لا تعتبر البذور مصدراً لهذا الممرض وهناك دلالة بسيطة فقط على أن الجراثيم الساكنة (البيضية) والتي تنتج أحياناً في الأوراق المتأثرة تبقى في بقايا النبات أو التربة. الجرثومة الأسبورانجية قصيرة العمر نسبياً (حتى ٦أيام) وليس من المحتمل أن تبقى لأكثر من بضعة أيام. وهي منقولة هوائياً بسهولة

وبهذه الطريقة تنتشر إلى المحاصيل المجاورة. البياض الزغبي غالباً ما يكون أكثر خطورة حيث يزرع الخس باستمرار أو حيث يزرع الخس خارجياً في الصيف أو يزرع تحت الحماية في الشتاء. الأنواع البرية من*Lactuca* وعوائل مركبة أخرى قابلة للإصابة بـ *B.lactucase* ولكن ليس أي منها محتمل أن يصبح مصدر هام للممرض في محصول الخس.

هناك عدد كبير من السلالات لهذا الممرض التي قد عرفت بقدرتها على إصابة أصناف معينة والتي لها عوامل وراثية للمقاومة. السلالات ذات الشراسة المتضاعفة القادرة على تخطي مقاومة الأصناف ذات الأكثر من عامل وراثي للمقاومة هي شائعة.

المكافحة: عدد كبير من أصناف الخس مقاومة لبعض سلالات *B.lactucase*. لقد تم تعريف ١١ عامل مقاومة في أصناف خس وأنواع من *Lactuca*. أضراب الممرض القادرة على تخطي جميع هذه العوامل ما عدا واحد معروف حدوثها. بعض أصناف الخس تحتوي على واحد أو أكثر من عوامل المقاومة ولكن مكافحة البياض الزغبي باستعمال مثل هذه الأصناف لم يكن لحد الآن ناجحاً. معظم الأصناف المقاومة أصبحت غير مقاومة خلال فترة قصيرة جداً بعد استعمالها الواسع تجارياً.

هناك تقنيات زراعية مختلفة يمكن استعمالها للمساعدة في مكافحة البياض الزغبي. المحاصيل الجديدة لا يجب أن تزرع قريباً من المحاصيل المصابة الموجودة. من المهم تنظيف بقايا المحاصيل المصابة تماماً وبالسرعة الممكنة. الرطوبة النسبية العالية وتبلل الورقة يجب تجنبها ما أمكن.

الدايثيوكاربامات مثل زينب وثيرام تعطي مستوى مرضي من المكافحة عندما لا تكون مستويات المرض عالية. من ناحية أخرى فإن استعمال جميع المبيدات الفطرية المحتوية على مواد دايثيوكارباماتية مثل مانكوزيب، مانيب، زاينب وثيرام هو محدود بسبب مشكلة البقايا التي تبقى على المحصول. للمحاصيل المحمية مثل هذه المبيدات يمكن أن تستعمل فقط خلال الإكثار وخلال الأسبوعين الأولين بعد الزراعة (أو ثلاثة أسابيع بالنسبة لثيرام). المبيد الفطري الجهازي ميتالكسايل مع مانكوزيب (فوبول) مستعملاً كرشات حجم

عـالي هو فعـال في مكافحـة البياض الـزغبي. الإستعمـال المستمـر للمبيـدات الفطرية ذات الموقع المتخصص مثل الميتالكسايل بذاتها يكـون عرضـة لظهـور المقاومة لتأثرها. المخلوط مع مانكوزيب قد يقلل من هذا الخطر.

البقعة الحلقية: Ring Spot *(Marsooninapanattonianan)*:

بقع بنية دائرية قطرها حوالي ٤ ـ ٥ ملم تحدث على الأوراق الأكبـر عمراً وهناك أيضاً علامات بنية غائرة على العروق والتي قد تشبه ضرر الديدان. مركز البقع تسقط غالباً معطية مظهر تأثير ثقب الطلقـة. أحيانـاً تحت الظروف الـرطبة تـظهر تـراكيب ثمريـة وردية اللون للفـطر حول حـواف البقع البنيـة. قد يكـون الممـرض منقـول بذريـاً أو أكثر تكـراراً يبقى على بقايـا المحصول في التـربـة. ولذلك فإنه يوجد أكثر شيوعاً في محاصيـل الحقل خـاصة حيث تكـون الزراعـة كثيفة. وممكن أيضاً أن يبقى الممرض على حشيشة التفـاف الشائعـة *(Sonchus asper)*. هذا المرض غير شائع على الخس المزروع في البيوت المحمية ولكنه يسبب أحياناً فقداً خاصة حيث يحدث رذاذ الماء. جراثيم الفـطر تنتشر بسهـولة بتلك الوسائل.

المكافحة: لا يجب أن يكون ضرورياً المعاملة بالمبيدات الفـطرية ولكن ثيرام أعطى نتائج جيدة على المحاصيل المزروعة حقلياً عندما استعمل كرشات حجم عالي حالما ظهر المرض.

الصدأ: Rust *(Puccinia opizii)*

لقـد وجد هـذا المرض على خس هـولندا ولكن إلى الآن لم يـوجـد في المملكة المتحدة. البقع على الأوراق تتكون من مجموعة من الأسيديا الصغيـرة الكأسية الشكل والتي تتكتل مع بعضها لتكون بقع تقرحية كبيرة مرتفعة. الأطوار الأخرى لدورة حيـاة هذا الفـطر تحدث على نبـات سج *(Carex muricata)*. من بين المبيدات الفطرية المتوفرة للإستعمال على الخس فإن الدايثيوكاربامات مثل زينـب ومانكوزيب هي الأكثر احتمالاً في الفعالية.

تبقع سبتورياعلى الأوراق: Septoria Leaf Spot

هناك تسجيلات قليلة فقط لهذا المرض في المملكة المتحدة بـالرغم من

أنه واسع الإنتشار في أجزاء أخرى من أوروبا. خس كوس هو الأكثر شيوعاً في التأثر حيث تحدث مناطق غير منتظمة صفراء باهتة على الأوراق تتوسع لتصبح بقع أو تلطخات زيتونية مستديرة أو غير منتظمة يصل طولها إلى ١,٥ سم محاطة غالباً بهالة صفراء فاتحة. تظهر البكنيديا على هذه البقع وقد يسقط النسيج في مركز هذه البقع تاركاً ثقوب غير منتظمة في الأوراق. أحياناً كل قاعدة الخس قد تتأثر معطية عرض يشبه تعفن القاعدة. هذا المرض منقول بذرياً وهذا ربما يكون المصدر الأولي للمرض. من الممكن أن تتحقق المكافحة بالمبيدات الفطرية باستعمال واحد من مبيدات البنزيمايدازول بالرغم من أن اختبارات المبيدات لم تعمل.

تبقع بلوسبورا على الأوراق : Pleospora Leaf Spot

تحدث بقع صغيرة بنية فاتحة دائرية نوعاً ما على الأوراق الخارجية. وقد تتوسع وتتحد لتكون تلطخات واسعة. أحياناً مراكز البقع تسقط تاركة ثقوب ذات حواف بنية. هذا المرض غير شائع وعموماً فإنه من غير الضروري تطبيق إجراءات مكافحة له.

البياض الدقيقي Powdery mildew *(Erysiphe cichoracearum)*

لقد كان هناك تسجيلات قليلة فقط لهذا المرض في المملكة المتحدة بالرغم من أنه معروف الحدوث في *أجزاء أخرى من أوروبا. الأعراض* هي الأعراض النموذجية لمعظم أمراض البياض الدقيقي متميزة بالنمو الفطري الأبيض الدقيقي المحدود خاصة على السطح العلوي للورقة. من بين المبيدات الفطرية المتوفرة للإستعمال على الخس فإن البنزيمايدازولات وثيرام هي فقط المحتملة في التأثر.

الأمراض الفيروسية :

تبرقش الخس Lettuce Mosaic :

فيروس تبرقش الخس *(LMV)* هو الفيروس الأكثر شيوعاً في الحدوث على الخس المزروع في كل من البيت المحمي والحقل. في محاصيل البيت

المحمي يؤثر على حجم ونوعية النباتات. يمكن أن يصاب الخس في أي مرحلة من مراحل نموه بعد الإنبات.

بعد الإصابة بفترة قصيرة تظهر أصغر الأوراق عمراً تبرقشاً أخضر باهت إلى داكن مع بعض الشفافية للعروق مما يجعلها واضحة جلية. أعراض التبرقش قد تصبح أكثر تعبيراً في الشتاء. عموماً كلما أصيب النبات مبكراً كلما كان التأثير شديداً على الخس البالغ. أحياناً تجعد ورقة شديد يوجد وكذلك يحدث بعض التقرح خاصة قريباً من حواف الورقة. تختلف الأعراض بعض الشيء مع الصنف والوقت من العام النامي فيه المحصول. النباتات المتأثرة بشدة تظهر تبرقشاً معتبراً وتكون متقزمة وتنتج أوراقاً متوردة.

الفيروس منقول بالبذور ولذا فإن البذور تكون عموماً هي المصدر الأولي للفيروس. المن خاصة من الخوخ والبطاطس *(Myzus persicae)* تنقل هذا الفيروس ولكن من الخس الشائع *(Nasonovia ribis-nigri)* لا ينقله. ***LMV*** فيروس غير باقي فيلتصق بالمن بسرعة بعد التغذية (حوالي ١٥ ثانية) ولكنه يفقد خلال فترة قصيرة أيضاً (حوالي ٣٠ دقيقة). بعض الحشائش خاصة التفاف *(Sonchus asper)* وزهرة الشيخ *(Senecio vulgaris)* معروف كونها عوائل.

عندما تكون المحاصيل مزروعة من بذر متتابع في بلوكات بيت محمي معدية فإن المرض يميل إلى الزيادة بتقدم الموسم بحيث ينتقل الفيروس من المحاصيل الأكبر عمراً إلى الأحدث عمراً. الزيادة في المرض تكون غالباً بطيئة أولاً مصبحة بعدئذ أكثر سرعة مع الزيادة في مجموع المن ويمكن أن تصبح المحاصيل المتأخرة في الموسم متأثرة بشدة.

المكافحة: المحاصيل المزروعة من بذور نسبة إصابتها أقل من *0,1*٪ لا تعاني من فقد ذو أهمية مع افتراض أنها في معزل عن المحاصيل المصابة الأخرى وان مجموع المن مكافح. استعمال مثل هذه البذور المعتمدة ضد التبرقش ضروري خاصة في المناطق ذات الإنتاج الكثيف وحيث يكون مجموع المن شائع.

بلوكات الخس يجب أن تكون معزولة من بعضها البعض ما أمكن لتقليل الإنتشار بين المحصولي. إنه مهم بصفة خاصة أن مراقد البذور ومناطق الإكثار

معزولة جيداً من المصادر المحتملة للفيروس.

بسبب أن الفيروس يمكن أن ينتقل من خلال فترات تغذية قصيرة فإن المبيدات الحشرية لن تمنع دخوله من مصادر خارجية ولكنها قد تقلل إنتشاره في المحصول وبين المحاصيل. قد يوجد الناقل بأعداد منخفضة بحيث لا يكون له تأثير مباشر على المحصول ولكنه يبقى كافياً لنشر الفيروس. يجب تطبيق إجراء مكافحة المن على طول حياة المحصول خاصة في الحالات ذات احتمال الضرر العالي في المحاصيل المتعاقبة أو في الصيف. النباتات المصابة لا تكون قابلة للتسويق عادةً وبوصفها مصادر للفيروس فيجب إزالتها بأسرع ما يمكن حال اكتشافها. ليس هناك أي من أصناف البيت المحمي مقاومة لفيروس *LMV* ولكن بعضاً من الأصناف الحقلية تظهر تحملاً.

فيروس تبرقش الخيار Cucumber Mosaic Virus :

فيروس تبرقش الخيار *(CMV)* يكون أحياناً شائعاً في محاصيل الخس ولكنه يظهر تفاوتات موسمية معتبرة في الحدوث. النباتات المصابة تتقزم مع تبرقش أصفر أو تبقع تقرحي على الأوراق. هذه الأعراض لا يمكن تمييزها بسهولة من تلك التي ينتجها فيروس *LMV*. تختلف الأعراض مع وقت الإصابة، الوقت من العام، الصنف وضرب الفيروس. لا يحدث *CMV* في بذور الخس ولكنه قد وجد في بذور بعض الحشائش الشائعة خاصة عشب الطير *(Stellaria media)* القراص الميت الأحمر *(Lamium purpureum)* والأسبرغولة الحقلية *(Spergula arvensis)*. هذا الفيروس ينقل بواسطة العديد من حشرات المن شاملة *Myzus persicae* . *CMV* فيروس غير باقي ويحصل عليه وينقل بعد فترة تغذية قصيرة (حوالي دقيقة واحدة). وهذا الفيروس لا يحتفظ به المن لأكثر من ٤ ساعات. هناك مدى واسع من النباتات العائلة لفيروس *CMV* شاملة الطماطم، الخيار، نباتات الزينة، نباتات الأسيجة والحشائش.

أحياناً يحدث *CMV* و*LMV* معاً في نفس نبات الخس. أعراض المرضين مجتمعين تكون أكثر شدة من أعراض أحد المرضين لوحده فهناك عموماً تقزم شديد، إصفرار وتقرح في النباتات المتأثرة.

المكافحة: إجراءات المكافحة مشابهة لتلك المتبعة في *LMV* باستثناء ما يتعلق بطور النقل البذري. يجب زراعة المحاصيل متباعدة ما أمكن وفي معزل عن الخس ويجب مكافحة الحشائش خاصة تلك المعروفة بحمل *CMV* في بذورها. المبيدات الحشرية يجب أن تستعمل من طور البادرة وما بعد وليس هناك أي من الأصناف التجارية لديه المقاومة لهذا المرض.

عِرق الخس الكبير: Lettuce Big Vein

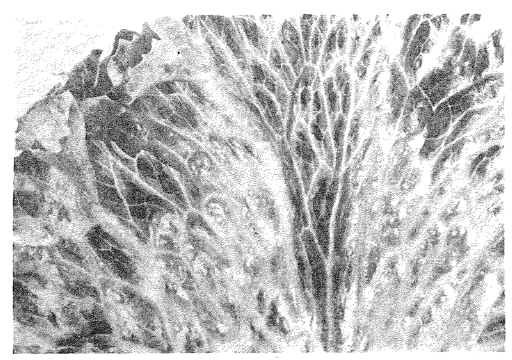
هذا المرض غير شائع في محاصيل الخس المزروعة في البيوت المحمية فيما عدا حيث تكون طريقة الفلم الغذائي مستعملة. وهو مرض شائع على المحاصيل الحقلية. العرق الكبير له عديد من الخصائص الفيروسية ولكن لحد الآن لم يوجد أي أجزاء فيروسية أو ممرضات أخرى في النباتات المتأثرة. وقد وجد حديثاً *RNA* فيروسي في النباتات المتأثرة وقد اعتقد أن هذا ربما يكون المسبب لهذا المرض.

يشاهد على النباتات المتأثرة عروق خضراء فاتحة أو غير ملونة والتي تكون أكثر تعبيراً باتجاه قاعدة الورقة (شكل ٩ ـ ٥). هناك تعليم حاد بين تخطيط العرق والنصل الطبيعي الأخضر للورقة بحيث أن النسيج الباهت اللون يظهر بأنه امتداد للعروق كما يدل اسم المرض العرق الكبير. بالإضافة فإن النسيج البيني يصبح غير متساوي وفي بعض الأحيان يتأخر التقلب وتقل النباتات المتأثرة في الحجم. العامل الذي يسبب العرق الكبير معروف أنه ينقل بفطر منقول في التربة هو *Olpidium brassicae*. نفس هذا الفطر معروف نقله لبعض الفيروسات ويمكن إدخاله إلى أرض نظيفة أو مخلوط تربة نظيف في البقايا أو بالغبار المتطاير هوائياً. الجراثيم الساكنة لهذا الفطر تبقى إلى ما لا نهاية تقريباً كما يفعل مسبب العرق الكبير التي تنقله. ويأخذ ٤ إلى ٥ أسابيع من الإصابة بالجراثيم الحاملة للعرق الكبير إلى إنتاج الأعراض. والمرض أكثر احتمالاً في الوضوح عند حرارة التربة المنخفضة ويثبط عند حرارة تربة وهواء ٢٠°م وأعلى. العرق الكبير ليس معروف حدوثه في نباتات الحشائش بالرغم من أن ناقله له مدى عائلي واسع. *Olpidium brassicae* القادر على نقل العرق الكبير قد تم عزله من الكرات، البسلة والسبانخ. النباتات المنماة في

شكل ٩ ـ ٥ : عرق الخس الكبير . . .



(ا) تجعد و التفاف الاوراق الممتدة .



(ب) العروق المتوسعة : اعراض نموذجية للمرض .

بلوكات يمكن أن تصبح مصابة خلال الإكثار إذا ما استعمل مخلوط تربة ملوث. حيث أن الأعراض تأخذ ٤ أسابيع للظهور فإن مثل هذه النباتات المتأثرة لا تكتشف حتى تكون قد زرعت في مواقعها المستديمة. إذا استعملت مثل هذه النباتات في أنظمة الفلم الغذائي فإن الجراثيم السابحة للفطر *O.brassicae* تنشر العرق الكبير خلال المحصول بسرعة.

المكافحة: ليس هناك أصناف مقاومة بالرغم من أن بعض الأنواع تظهر أعراضاً أكثر وضوحاً من الأخرى. أصناف كوس وكرسب هي احتمالاً الأسوأ تأثراً. العرق الكبير أكثر خطورة على الأرض المزروعة بتكرار أكثر بالخس. إذا كانت الأرض مزروعة بنظام الدورة الزراعية أو أن التربة عقمت بتكرار مرضي فإن العرق الكبير لن يكون مشكلة خطيرة. معظم الكيماويات المعقمة سوف لن تزيل الفطر الناقل تماماً ولذا فإن المكافحة الكاملة لن تتحقق ولكن المرض سوف يحفظ عند مستوى منخفض. معاملة التربة ببروميد الميثيل قد أظهر بأنها فعالة جداً بالرغم من أن هذه المعاملة مكلفة جداً. إذا كانت النباتات منماة ببلوكات تربة أو حاويات بمخلوط خالي من الفطر فإن النباتات سوف تبقى خالية من العرق الكبير لفترة من الوقت حتى عند زراعتها في تربة مغزية. هذا التأخير في تكشف المرض قد يضمن محصولاً جيداً. الدورة الزراعية لن تزيل الناقل المعدي عن التربة والتي سوف تبقى ملوثة بدرجة أعلى أو أقل إلى ما لا نهاية. إضافة المبيد الفطري كاربندازين (بافاستين) إلى مخلوط التربة في البلوكات أعطى بعض المكافحة للمرض. في أنظمة الأستنبات المحلولي *NFT* ساعد استعمال مبيد كاربندازين وعامل مبلل في مكافحة العرق الكبير.

فيروس إصفرار البنجر الغربي Beet Western Yellows Virus :

يسبب هذا الفيروس ضعف اخضرار بين العروق أصفر فاتح للأوراق الخارجية للخس البالغ. ينقل الفيروس بواسطة من الخوخ والبطاطس *(Myzus persicae)*. لا تصبح الأعراض واضحة إلى على الأقل ٣ أسابيع بعد الإصابة. المدى العائلي لهذا الفيروس معروف أنه يشمل بنجر السكر، الفجل وبعض الحشائش الشائعة مثل زهرة الشيخ *(Vulgaris Senecio)*. المرض شائع جداً في المحاصيل المزروعة حقلياً ولكنه نادراً ما يحدث في محاصيل البيوت

المحمية. يكتسب فيروس إصفرار البنجر الغربي بواسطة ناقلة المن بعد وقت تغذية من ٥ دقائق وهناك فترة حضانة من ١٢ إلى ٢٤ ساعة قبل أن ينقل المن الفيروس ولكنها تبقى عندئذ حاملة للفيروس حتى ٢٩ يوماً. توزيع الفيروس في النباتات المتأثرة غير معتاد إلى حد ما في أنه محدود باللحاء.

المكافحة: إجراءات المكافحة مشابهة لتلك الخاصة بـ *LMV* باستثناء أن هذا الفيروس ليس منقول بذرياً. يجب مكافحة الحشائش في المحصول وحوله. المبيدات الحشرية يجب أن تستعمل من وقت البادرة فما فوق. ليس هناك صنف تجاري مقاوم للفيروس.

الإصفرار الكاذب Pseudo Yellows :

أعراض مطابقة تقريباً لتلك التي ينتجها فيروس إصفرار البنجر الغربي تم تقريرها من هولندا في خس البيوت المحمية. يعتقد أن المرض متسبب عن فيروس ينقل بذبابة البيت المحمي البيضاء الشائعة. الدرجة الدقيقة لهذا المرض غير معروفة في الوقت الحاضر ولكنه عرف أيضاً في الخيار حيث أنتجت أعراض مشابهة. القليل معروف عن هذا المرض ولكن مكافحة الذبابة البيضاء الناقلة هو أول ضرورة.

أمراض فيروسية أخرى:

الأمراض الفيروسية التالية غير شائعة وغير هامة عموماً في محاصيل الخس المحمية بالرغم من حدوثها أحياناً.

تبرقش داندليون الأصفر Dandelion Yellow Mosaic :

ينتج هذا الفيروس لطخة تبرقشية صفراء محددة على الداندليون ويوجد أحياناً على الخس. الأعراض مشابهة لتلك التي ينتجها تبرقش الخس ولكنها غالباً أشد خطورة. بعض الأصناف تظهر يرقاناً عرقياً دقيقاً أو تقرحاً بعد الإصابة بفترة قصيرة. تقرحات تخطيطية أو حلقية قد تتكشف تاليا إلا أن هذه يصعب تمييزها بتقدم الورقة في العمر ويمتد التقرح على كل مساحة الورقة. الأوراق الأصغر عمراً المتكونة لاحقاً تتقزم وتسمك مع تلطخات صفراء فاتحة أحياناً.

النوعين *Lactuca serriola* و*L. Virosa* معروف كونها عوائل لهـذا الفيروس إلا أن داندليون هي بلا منازع أكثر الحشائش شيوعاً كمصدر له. هـذا الفيروس غير منقول بذريـاً وإنما ينقـل بواسـطة من البطاطس والكـراث الأندلسي *(Myzus ascalonicus)* ولكن ليس بمن البطاطس والخوخ. وهـو يكتسب بعد فتـرة تغذيـة طويلة نسبياً (أكثر من ٢٤ ساعة للإصابة القصوى) إلا أن الفيروس لا يحتفظ بـه لأكثر من ساعة واحدة. مكافحة هذا الفيروس هي نفس مكـافحة فيـروس *CMV* ولكن مع اهتمام خاص بمكافحة الداندليون.

فيروس الذبول المتبقع في الطماطم : Tomato Spotted Wilt Virus

يوجد هذا الفيروس بتكرار قليل فقط على الخس في بريطانيا بالـرغم من أنه شائع إلى حد ما في بعض المحاصيـل الأخرى. يحـدث لون بـرونزي على الأوراق الأصغـر عمراً متسبب عن عـدد كبير من البقـع ذات حجم نقطة القلم. تقرح عام أكثر وضوحاً قد يتكشف والمنطقة المتأثرة قد تكون محـدودة بنسيج أو جانب واحد للعرق الرئيسي بحيث أن النمو اللاحق ينتـج التفاف مميـز للورقة. ينقل الفيروس بالتربس وأفضل ما يكافح بمنع دخول وتجمع هذه الآفة.

فيروس تقرح الدخان Tobacco Necrosis Virus :

يحـدث هذا بتكـرار في جـذور الخس وفي العـديـد من مختلف الأنـواع النباتية ولكنه نادراً مـا يعزل من الأوراق. عنـدما يـوجد في الجـذور فليس هناك أعراض مجموع خضري مميزة. مثل العرق الكبير فهو ينقل بواسطة الفطر *Olpi- dium brassicae* وكنتيجة لذلك يمكن أن يكافح بتعقيم التربة.

إصفرار الخس التقرحي Lettuce Necrotic Yellows :

هذا الفيروس ممرض مدمر للمحصول في أستراليا إلا أنه وجد أخيراً فقط في بريطانيا. الأعراض مشابهة لتلك المشروحة بالنسبة للذبول التبقعي مع يرقان شديد عندما تكون النباتات متأثرة بشدة. وهو ينقل بـواسطة المن *(Hypermyzus lactucae)* والتي تعيش أساساً على الكشمش *(Ribes spp.)*.

فيروس حلقة الطماطم السوداء (ضرب بقعة الطماطم الحلقية)

Tomato Black Ring Virus

بعض أصناف الخس لا تحمل أعراضاً عندما تصاب بهذا الفيروس إلا أن أخرى تظهر تبرقشاً مع قليل من تشوه الورقة. ينقل الفيروس بالنيماتودا *Longidorus attenuatus* ويكافح بتعقيم التربة أو استعمال المبيدات النيماتودية المعاملة بالتربة.

فيروس تبرقش أرابيس Arabis Mosaic Virus :

يسبب هذا الفيروس تقزماً شحوباً مع كون الأوراق الخارجية إما متلونة تماماً أو ذات ترقش شاحب أو تقرح. ينقل هذا الفيروس النيماتودا *Xiphinema diversicaudatum* و*X. index* وأفضل ما يكافح هذا المرض بمكافحة الناقل في التربة.

فيروس بقعة الفراولة الحلقية الخفي Strawberry Latent Ringspot Virus :

ينتج هذا الفيروس تقزماً وترقشاً في المجموع الخضري وينقل بواسطة النيماتودا *X. diversicaudatum*.

فيروس خشخشة الدخان Tobacco Rattle Virus :

النباتات المتأثرة تتقزم وقد تظهر تقرحاً وتشوهاً في الأوراق. وتنقل أنواع النيماتودا *Trichodorus* هذا الفيروس.

إصفرار الأستر Aster Yellows :

هذا المرض متسبب عن ميكوبلازما ويؤثر على مدى واسع من النباتات شاملة الخس والتي عندما تتأثر تتقزم، تصفر بوضوح وغالباً ما تفشل في النمو. المحاصيل الأخرى القابلة للإصابة تشمل الجزر، الكرفس، الجزر الأبيض والطماطم. لحد الآن فإن مرض الخس هذا والمنقول بنطاطات الأوراق لم يوجد في بريطانيا بالرغم من أنه شائع جداً في أمريكا الشمالية.

الإختلالات غير المرضية: Non-pathogenic disorders

إحتراق القمة المركب: Tipburn Complex

إحتراق القمة سبب رئيسي للفقد في المحصول. مناطق بنية قد تحدث على

حواف الأوراق الخارجية أو أوراق القلب وأحياناً يؤثر التقرح على العروق. مناطق نسيج ميت تنتج نقاط دخول مثالية للممرضات خاصة الفطر *Botrytis* وبكتيريا العفن الطري. وقد تمّ عزل *Pseudomonas marginalis* و *Ps. cichorii* من تقرحات الورقة ونسيج العرق. هذه الكائنات هي غازيات ثانوية للمناطق الميتة بالرغم من أنها قد تسبب العفن للنسيج السليم طالما تكون قد استقرت. ظروف بيئية مختلفة تسبب ظهور التقرح على الأوراق. في جميع الأمثلة فإن حدوث الأعراض مربوط كثيراً بالعلاقات المائية للنبات (جدول ٩ ـ ١).

جدول ٩ ـ ١ : احتراق قمة الخس، الاعراض، الاسباب والمكافحة

	فقد الماء من الاوراق	
	الزائد	غير المناسب
الاسماء الشائعة للاعراض	احتراق القمة احتراق القمة الحافي الحافة الطرقية الجافة احتراق الورقة الحافي	الزجاجية احتراق القمة العرقية
الاعراض	تقرح حواف الورقة مؤثرا اكثر تكرارا بشدة على الاوراق الأكبر عمراً	تقرح الورقة الحواف احيانا بين العروق وخاصة اصغر الاوراق عمرا
المسبب	فقد زائد للماء من الاوراق	الجذور اكثر من فقدة من الاوراق
المكافحة	ضمان ا. امدادت ماء مناسبة للتربة ب. نظام جذري سليم ج. مستوى الملح الذائب في التربة ليس عالي جدا	ضمان ا. لاتكون الرطوبة النسبية في البيت المحمي عالية جدا لفترة طويلة. ب. هناك حركة هواء مناسبة فوق المحصول لتسمح بفقد الماء من الاوراق

الفقد الزائد للماء سوف يؤدي إلى استنزاف ماء نسيج الورقة خاصة عند حواف الورقة وهذا قد يسبب موت الخلايا عند حواف الأوراق. مثل هذا الفقد للماء يلائمه ظروف الرطوبة النسبية المنخفضة والحرارة المرتفعة وإذا ما حدثت هذه وتزامنت مع محدودية في امتصاص الماء فإن الضرر يكون مؤكد تقريباً. المجموع الجذري السطحي أو العامل بضعف، التربة الجافة، حرارة التربة المنخفضة ومحتويات الملح العالية كلها ظروف تحد من امتصاص الماء. النبات الكامل هو الأكثر احتمالاً أن يظهر أعراضاً بسبب منطقة الورقة الواسعة لفقد الماء. عموماً فإن الحفاظ على رطوبة التربة وتجنب التذبذبات الزائدة في حرارة الهواء سوف تمنع هذا الشكل من ضرر الورقة.

أعراض مشابهة قد تحدث عندما يتعدى امتصاص الماء فقده. هذا يحدث عندما يكون المجموع الجذري يعمل جيداً في تربة دافئة رطبة، الرطوبة النسبية للهواء عالية وفقد الماء من الأوراق يقل كثيراً. النباتات ذات المجموع الجذري الكبير هي الأكثر احتمالاً أن تتأثر. الإنخفاض في الرطوبة الجوية والزيادة في حركة الهواء فوق المحصول تساعد على منع تضرر الورقة. المراحل المبكرة من الضرر يمكن أحياناً أن تلاحظ بالمظهر المتشبع والزجاجي لحواف الأوراق. إذا اتخذ عمل في الحال لتقليل الرطوبة فإن تقرح النسيج يمكن أن يمنع.

ضرر قاتلات الحشائش Weedkiller damage :

تلامس النباتات مع مبيدات الحشائش ينتج عنه تقرح وموت لنباتات الخس إلا أن الجرعات تحت المميتة لمبيدات الحشائش من نوع منظمات النمو ينتج عنها غالباً تشوه للنبات. الأعراض المتسببة عن العديد من مبيدات الحشائش الأخيرة لا تميز من بعضها. خلال ٢٤ ساعة من المعاملة تظهر النباتات إلتفاف لأسفل لنصل الورقة. النمو اللاحق الجديد يتشوه بدرجات مختلفة تبعاً لجرعة مبيد الحشائش. صغر في حجم الورقة هو عرض متكرر والذي في حالات حادة ينتج عنه التفاف العرق الرئيسي لوحده في النهاية (عرض لسان الكلب) (شكل ٩ ـ ٦). هذا العرض يحدث مع المستويات دون المميتة من *MCPA* و *2,4–D* و*2,3,6–TBA*. قد يستطيل ساق النبات وينتج جذوراً متفرعة خاصة فوق سطح التربة مباشرة. مع *2,3,6–TBA* تتحد حواف الورقة لتكون أوراقاً شبه



شكل ٩ - ٦ :

عرض لسان كلب نموذجي ناتج من جرعة تحت مميتة من مبيد الحشائش المنظم للنمو MCPA

كأسية. المستويات دون المميتة من *CMPP* ودايكلوربروب تنتج التفاف سفلي لحواف الورقة مع اختلال قليل للنسيج بين العروق. قد يستطيل الساق وتتكون الجذور الشعيرية على العقد. معظم مبيدات الحشائش من نوع منظمات النمو المعاملة إلى التربة سوف ينتج عنها تكوين عقد صغيرة على الجذور.

الحموضة Acidity :

النباتات المزروعة في التربة الحامضية (عادة دون ٦ *pH* أو ٥,٥ لترب المكمورة) تتقزم وقد تظهر احمرار للأوراق. في الظروف الحادة تكون الجذور رمادية وغالباً متقزمة جداً. تعديل *pH* التربة بالجير سوف يصحح ذلك بالرغم من أنه منصوح استهداف حموضة لا تزيد عن ٦,٥.

ضرر الملح الذائب: Soluble Salt injury

المعاملة الزائدة بالأسمدة الكيماوية يمكن أن ينتج عنها مستويات ملح ذائبة عالية جداً في التربة والتي سوف تمنع إمتصاص الماء بواسطة النباتات. الخس حساس إلى حد ما لهذه الظروف مظهراً أعراض النمو البطيء غالباً مع مركز مفتوح. توصيل تربة عند قراءة ٢٦٠٠ مليون ملليموز يعتبر المستوى الأقصى

لمحاصيل الخس. مستوى ملح التربة يجب أن يلاحظ قبل الزراعة بأخذ عينة من التربة واختبارها.

ضرر الحرارة المنخفضة: Low Temperature injury

الأعراض المرتبطة بالحرارة المنخفضة تشمل النمو غير المنتظم للأوراق والتي تكون ذات مظهر فقاعي متكوم (شكل ٩ ـ ١). أحياناً ينفصل نسيج الورقة الخارجي ساحماً بتكشف فراغ هوائي والذي يعطي الأوراق المتأثرة مظهراً فضياً. الأوراق الأكبر عمراً قد تحمر.

الفصل العاشر

عيش الغراب MUSHROOM

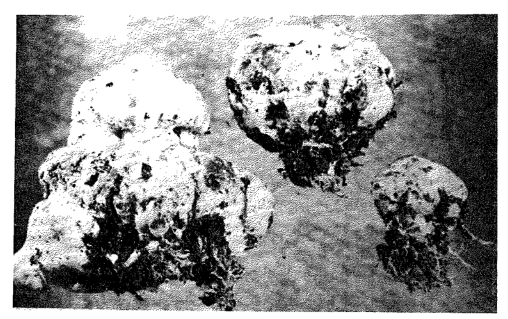
الاستنبات Culture:

تحضير المكمورة Prepanation of Compost :

(المكمورة) المستعملة لمعظم محاصيل عيش الغراب مبني على سمد الخيل مع نيتروجين مضاف إما كسماد عضوي أو أشكال أخرى من المادة العضوية أو السماد. الخلطة المستعملة بشيوع هي سماد الخيل (عموماً مع محتويات منخفضة من المواد الصلبة) وسماد دجاج مضاف عند معدل ٨ ـ ١٠ % لحجم سماد الخيل. إذا كان ضرورياً يضاف نيتروجين إضافي في شكل منشط عضوي مبني غالباً على رواسب طين المجاري. يرطب السماد لعدة أيام قبل الاستعمال ويخلط سماد الدجاج معه عند عمل كومة المخلوط. التحلل الميكروبي للمخلوط يولد حرارة ويقلب المخلوط عند كل ٢ إلى ٣ أيام فاصلة لضمان تخمر متساوي. عند التقليبة الثانية يضاف كمية صغيرة من الجبس لتعطي المخلوط تركيبة مفتحة ولمنع التلبخ. بعد ٧ أيام من التخمر والتي يشار إليها غالباً بالطور الأول يوضع المخلوط في صندوق أو في كوم في غرف مجهزة خصيصاً حيث يمكن رفع حرارة المخلوط إلى ٦٠°م وتحفظ عند هذه الحرارة أو أسفلها مباشرة لمدة ٤ أيام. هذه الطريقة تعرف أيضاً بالحرارة القصوى والتي عند نهايتها يبرد المخلوط إلى حوالي ٣٠°م ويبذر بالجراثيم عادة بضرب أبيض ولكن أكثر شيوعاً في أمريكا الشمالية باضراب بنية.

الزراعة Cropping:

بعد بذر الجراثيم يحفظ المخلوط الذي يكون في صناديق، مراقد أو صواني عميقة جداً عند حوالي ٢٠°م خلال فترة نمو الجراثيم المبدئية المعروفة



شكل ١٠ ـ ١ :

عيش غراب متأثر بمرض الفقاعة المتبللة (*Mycogene perniciosa*).

باسم تحرك الجراثيم. بعد ٢ إلى ٣ أسابيع يغزى المخلوط تماماً ويطبق التغليف. والتغليف هو عبارة عن مكمورة وحجر جيري في شكل طباشير أرضية أو كقطع طباشير صغيرة. النسبة هي عموماً حوالي ثلاثة من مخلوط التربة السمادي إلى واحد من الطباشير حجماً. بعد التغليف تخفض الحرارة تدريجياً وخلال أسبوعين تتكون بدايات عيش الغراب التي تعرف برؤوس الأقلام. ويبدأ الزراعة فإن الحرارة يجب أن تكون حوالي ١٦°م وتحفظ عند هذا المستوى لمدة ٦ أسابيع من الزراعة. خلال أول نموين تحفظ الرطوبة النسبية عند ٩٥ ٪. ومن المعتاد لأول نموين أن يكونا الأكثف والأثقل مع إنتاج متناقص من الثلاثة التالية. المخلوط الجيد سوف ينتج حوالي ١٦٠ كجم/١,٠٢ طن (٣٥٠ رطل عيش غراب/طن). الإنتاج غالباً ما يعبر عنه برطل/قدم ٢ إلا أن هذه تعتمد على كمية المخلوط تحت كل قدم مربع من مساحة الزراعة. مع ٢٠ ـ ٢٣ رطل مخلوط لكل قدم مربع فإن إنتاجاً بين ٤ ـ ٥ رطل يكون جيداً.

التطورات الجديدة في استنبات عيش الغراب تشمل معاملات كوم المخلوط في الطور الثاني، استعمال المراقد التي يمكن رفعها عند إفراغها،

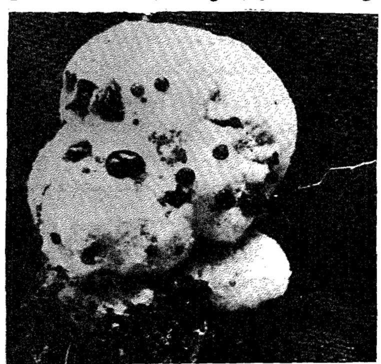
استعمال أحواض عميقة معطية حجماً كبيراً جداً من المخلوط لمساحة زراعة صغيرة نسبياً ومكائن قطف والتي حالياً في مرحلة مبكرة من التطوير.

عند نهاية محصول عيش الغراب فإنه من المعتاد معاملة كل الأسطح بمطهر وأن يسخن كل المحصول والهيكل إلى حوالي ٧٠°م لعدة ساعات. هذه الطريقة تعرف بالطبخ وقد يستعمل بروميد الميثيل أحياناً في هذه العملية. المخلوط المستهلك عادة ما يؤخذ بعيداً عن المزرعة.

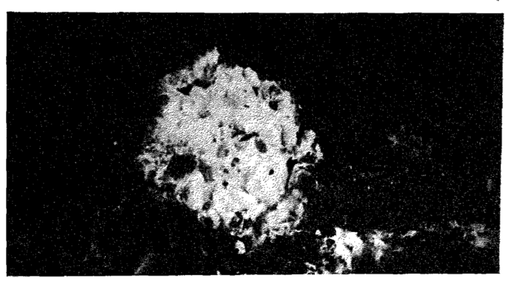
الأمراض Diseases:

الفقاعة الرطبة (*Mycogone perniciosa*) Wet Bubble:

أعراض هذا المرض الشائع تختلف حسب طور تكشف التراكيب الجرثومية عند وقت الإصابة. إذا ما أصيب عيش الغراب غير المتميز فإن نسيجاً غير منتظم وذو كتلة كبيرة غالباً (١٠ ـ ١٥ سم قطراً) يعرف بكتلة ***sclerodermoid*** (شكل ١٠ ـ ١) تنتج. وهذه غالباً مغطاة بنمو غزل فطري أبيض كثيف والذي يدكن مع الوقت مصبحاً في آخر الأمر بني داكن. نقط كهرمانية محمرة من السائل غالباً ما تفرز من الأنسجة المتأثرة (شكل ١٠ ـ ٢). إصابة مبادىء عيش



شكل ١٠ ـ ٢ :
نقط بنية داكنة او فلاشية من افرازات سائل متسببة عن الفطر *Mycogene perniciosa*.



شكل ١٠ ـ ٣ :

غزل فطري ابيض كثيف متكشف تحت سطح التغليف ناتج من هجوم *Mycogene perniciosa* على عيش غراب.

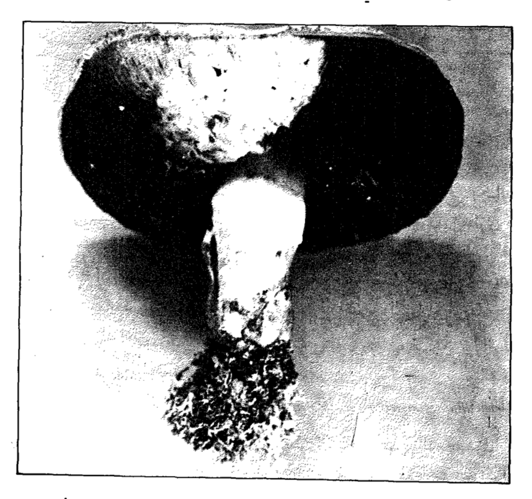
الغراب قد تحدث على سطح التغليف وعندئذ قطعة صغيرة من الغزل الفطري الأبيض تظهر على سطح التغليف (شكل ١٠ ـ ٣). الفطر *Mycogone perniciosa* هو ممرض للتراكيب الجرثومية فقط بينما لا يؤثر على الغزل الفطري.

إذا ما حدثت الإصابة بعد تميز الساق والقلنسوة فإن تخطيطاً بنياً قد يتكون على الساق والخياشيم فوق هذا التخطيط يتم غزوها (شكل ١٠ ـ ٤). الخياشيم المتأثرة تظهر نمو غزل فطري يغطي كل سطح الخياشيم. الإصابة عند قاعدة الساق عندما تكون التراكيب الجرثومية قريبة من النضج تسبب تلون بني فاتح مع نمو غير واضح للممرض. عندما تترك قواعد الساق المصابة في المرقد فإنها تنتج كتلة من الغزل الفطري الهوائي والتي تتحول في آخر الأمر إلى بنية.

ينتج الفطر *Mycogone perniciosa* شكلين من الجراثيم الأول جراثيم كونيدية رقيقة الجدار والثاني جراثيم ثنائية الخلية *(a leur iospores)* مكونة من خلية طرفية بنية سميكة الجدار وخلية قاعدية رقيقة الجدار (شكل ١ ـ ١١). من المعتقد أن هذه الجراثيم الأخيرة تبقى ذات حيوية لفترات طويلة ربما عدة سنوات.

الفترة الفاصلة بين الإصابة وظهور الأعراض هي حوالي ١١ يوماً. لا ينمو الممرض خلال التغليف وتحدث الإصابة فقط إذا كانت الجراثيم قريباً من تكشف التراكيب الجرثومية التي قد تحفز أنباتها. تنتشر الجراثيم من عيش الغراب المصاب بصورة أساسية خلال الري. الماء النازل من المراقد المتأثرة سوف يحمل الممرض إلى المراقد الأخرى وأيضاً إلى أرض البيت. القاطفين قد ينشرون الجراثيم على أيديهم، أدواتهم والصناديق. بالرغم من أن الجراثيم الكونيدية قد تكون منقولة هوائياً فإنه يبدو من غير المحتمل أن طرق الانتشار هذه هامة جداً. الذباب والآفات الأخرى هي أيضاً غير هامة كوسيلة للانتشار.

التربة والبقايا هي مصادر هامة للفطر *M. perniciosa*. عيش الغراب البري



قاطع من نسيج خياشيم متأثر ناتج من تطفل وغزو عيش الغراب بالفطر *icogene perniciosa* عند مرحلة متأخرة من تكشفه.

وبعض فطريات التربة الأخرى هي أيضاً عوائل لكن أهميتها كمصادر للمرض للمحاصيل المزروعة غير معروفة. على المزارع فإن التغليف الملوث هو واحد من أكثر الطرق شيوعاً لإدخال الممرض. عندما يظهر المرض في دفعة الإنتاج الأولى فإن التغليف يكون عادة هو المصدر الرئيسي بينما ظهوره خلال دفعات الإنتاج الأخيرة يدل على انتشار ثانوي غالباً بتلوث الأدوات أو القاطفين.

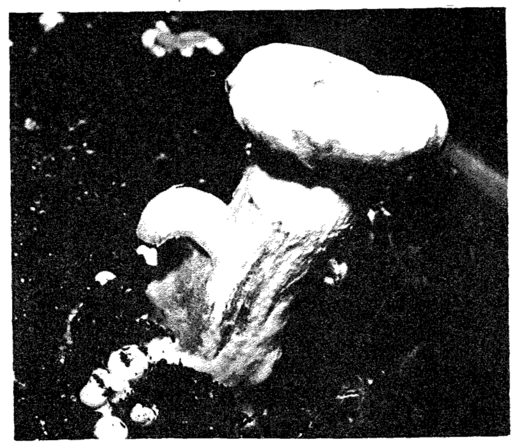
المكافحة: ليس هناك أي من اضراب الجراثيم مقاوم للفقاعة الرطبة. الاستعمال الزائد للماء ورذاذ الماء يجب أن يتجنب من أجل منع انتشار الجراثيم. كلا شكلي جراثيم الفطر تقتل بسرعة بالحرارة والمطهرات. من ناحية أخرى فإن الجراثيم الممرضة فقط هي التي تقتل بالمطهرات وغالباً ما يبقى الممرض أسفل السطح المعامل. إذا ما اعتقد أن التغليف قد يتلوث فإنه يمكن أن يبستر (٦٠°م لمدة ١٠ دقائق) أو يعامل كيميائياً بالفورمالين باستعمال محلول ١ % مخلوط جيداً مع التغليف عند معدل ٢٧ لتراً/م ٣ من التغليف.

مبيدات فطرية مختلفة شاملة بينومايل، كاربندازيم، ثيوفانايت ـ ميثايل وثيابندازول قد استعملت بنجاح لمكافحة هذا المرض أما مخلوطاً مع التغليف أو بالرش يعامل به سطح المرقد. على بعض المزارع كان الفشل في مكافحة مرض الفقاعة الرطبة بالبينومايل مرتبطاً مع التحطم الحيوي للمبيد الفطري في التغليف. لا يبدو أن ثيوبندازول بنفس هذه الدرجة من التعرض للتحطم. لقد أظهر حديثاً أن بروكلوراز المنجنيز يعطي مكافحة فعالة لهذا الممرض. وجدت مقاومة للبنزيمايدازول في الفطر *M. perniciosa* في كوريا ولكنها لم توجد حتى الآن في أي بلد آخر.

الفقاعة الجافة Dry Bubble

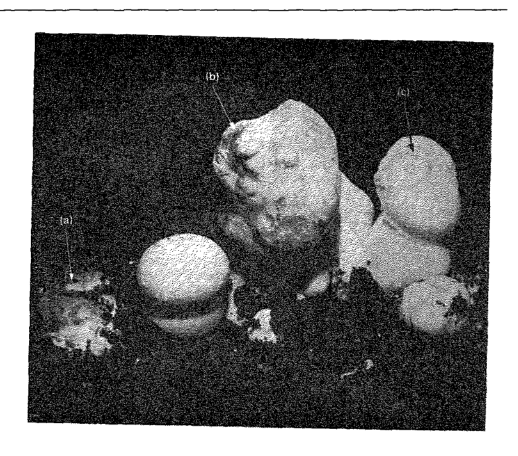
:(Verticillium fungicola syn. V. malthousef, and V. psalliotae)

هذا المرض ربما يكون أكثر مرض فطري شيوعاً وضرراً للمحصول وهو عادة أكثر شدة في أشهر الصيف خاصة عندما تكون مجموعات الحشرات الطائرة كثيرة. قد تحدث الأوبئة أيضاً في الخريف ويبدو أن الرطوبة العالية تلائمها.



شكل ١٠ ـ ٥ :
نسيج الساق متقشر بعد الاصابة بالفطر *Verticillium fungicola* مسبب مرض الفقاعة الجافة.

إصابة التراكيب الجرثومية المتكشفة قبل تميز الساق والقلنسوة ينتج عنه كتلة نسيجية غير متميزة تختلف في الحجم من ٢ ـ ٣ ملم حتى ٢٥ ملم قطراً. هذه غالباً رمادية في اللون وهي مشابهة لكتل سكليروميد **Mycogone** ولكنها عادة ليست بدرجة البياض أو الكثافة وعادة أكثر صغراً وأجف. الإصابة في طور متأخر تسبب سماكة السويقة خاصة عند القاعدة. السويقات المتأثرة قد تكون بنية والنسيج الخارجي ينفصل (شكل ١٠ ـ ٥). تقل القلنسوة في الحجم وتحدث نموات صغيرة شبه متورمة (شكل ١٠ ـ ٦). فطريات عيش الغراب المتأثرة غالباً ما تجف وتتكسر منتجة تشوه للقلنسوة بتوسع عيش الغراب (شكل ١٠ ـ ٧). إصابة القلنسوة يمكن أن تحدث عند طور متأخر في تكشف عيش الغراب. بقع دائرية يصل قطرها إلى ١٠ ملم تبدأ بنية باهتة لتصبح مع تقدم



شكل ١٠ ـ ٦ : تشوهات مختلفة للحوامل الجرثومية مرتبط مع *Verticillum fungicola*

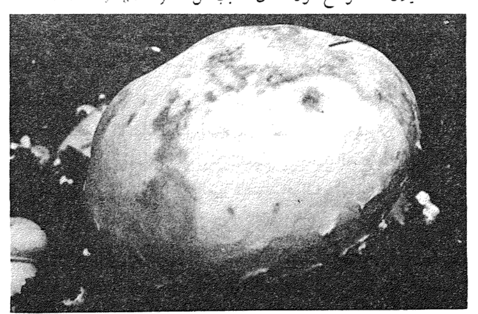
العمر رمادية تظهر خلال أيام قليلة من الإصابة. تلون أصفر قد يحدث أيضاً حول البقع البنية (أنظر شكل ١٠ ـ ٨).

الفطر *Verticillium fungicola var fungicola* هو الأكثر من بين النوعين شيوعاً. كلا النوعين ينتجان أعداد كبيرة من الجراثيم الكونيدية وليس هناك أشكال جراثيم أخرى معروفة. حديثاً في هولندا لوحظ صنفين من *V. fungicola*. الصنف *V. fungicola var. fungicola* له درجة نمو مثلي هي ٢٤°م وينتج أعراض على *Agaricus bisporus* كما شرح سابقاً. *V. fungicola var aleophilum* هو مشابه جداً مظهرياً إلا أن درجة نموه المثلى هي ٢٧°م. وهو ينتج بقعة بنية على عيش الغراب المتأثر ولم يرتبط مع تشوه النمو. بسبب أن درجة حرارته المثلى أعلى فإنه أكثر احتمالاً أن يوجد على محاصيل *Agaricus bitorquis* (يزرع عادة عند ٢٠°م مقارنة بـ١٦°م لعيش الغراب *A. bisporus*) أو *A. bisporus* عند زراعته في أجواء أدفأ.



شكل ١٠ ـ ٧ :

ميلان القلنسوة مع تلون للساق متسبب عن الفطر *Verticillium fungicola*.



شكل ١٠ ـ ٨ :

تبقعات بنية باهتة او احيانا صفراء باهتة على القلنسوة متسببة عن الفطر *Verticillium fungicola*.

يظهر الفطر *V. fungicola var. aleophilum* تفاعلاً غير عادي للمبيد الفطري بينومايل. فبينما الدرجة القاتلة *ED50* هي أقل من ١ *ppm* فإن الفطر قادر على النمو حتى عند ١٠٠ *ppm*. لهذا السبب فإنه قد لا يكافح بمبيدات البنزيمايدازول. *Verticillium psalliotae* مميز مظهرياً من *V. fungicola*. وهو أول ما وجد على *A. bisporus* بالرغم من أنه يحدث بدون تكرار. لقد كان هناك بعض التقارير الحديثة لمرض البقعة البنية في *A. bitorquis* المتسبب عن هذا الفطر.

معدل الوقت بين الإصابة وإنتاج أعراض التشوه هي حوالي ١٤ يوماً. جراثيم الممرض يعتقد أنها تحفز للأنبات بواسطة الغزل الفطري لعيش الغراب أو بالتراكيب الجرثومية المتكشفة. بالرغم من أن الغزل الفطري الخضري غير مصاب فإنه يعتقد أن الممرض قد ينمو على طول الخيوط الغزل فطرية.

الجراثيم الكونيدية تنتشر لمسافات قصيرة بصورة أساسية عن طريق رذاذ الماء والماء النازل. الجراثيم الكونيدية تنتج في تكتلات لزجة وتلتصق بسهولة مع أي شيء يحتك بها. بهذه الطريقة يمكن أن تحمل بالحشرات الطائرة والسوس أو على الأيدي، الأدوات وصناديق الجمع. الجراثيم الكونيدية قد تنتشر أيضاً بالتيارات الهوائية. الانتشار لمسافات طويلة يمكن أن يحدث إذا كانت الجراثيم محمولة بالحشرات أو الرياح أو إذا التصقت بالملابس. كلا النوعين فطريات تربة شائعة حيث يتطفلان على فطريات مختلفة بالإضافة إلى أنواع *Agaricus*.

المكافحة: الانتباه الدقيق لعمليات النظافة الصحية في المزرعة هو ضروري لمكافحة الفقاعة الجافة. من المهم مكافحة الحشرات الطائرة ومنع دخول البقايا إلى بيوت الزراعة. الغبار المتولد هوائياً، البقايا والتربة هي مصادر محتملة لهذه الممرضات.

مبيدات بنزيمايدازول قد أعطت مكافحة جيدة إلا أن أضراب *V. fungicola* المقاومة أصبحت الآن واسعة الانتشار. استعمال البينومايل قد أظهر أنه يزيد حدوث مرض الفقاعة الجافة المتسببة عن الأضراب المقاومة للبينومايل. حيث تحدث مثل هذه الأضراب فإن المبيدات الفطرية الأخرى مثل



شكل ١٠ ـ ٩ :

مرض عش العنكبوت متسبب عن *Hypomyces rosellus* ويلاحظ الغزل الفطري للممرض ناميا على عيش الغراب المتأثر وعلى سطح التغليف أيضاً.

كلوروثالونيل، زاينب، مانكوزيب أو المبيد المدخل حديثاً بروكلوراز المنجنيز يجب أن تستعمل.

النسيج العنكبوتي Cobweb

(Hypomyces rosellus stat. conid. Cladobotryum dendroides syn. Dactylium dendroides)

هذا المرض ليس غير شائع بالرغم من أنه نادراً ما يكون بنفس ضرر أمراض الفقاعة. عيش الغراب المتأثر أكثر ما يوجد في دفعات الإنتاج الرابعة أو الخامسة. نموذجياً فإن عيش الغراب يحاط بالغزل الفطري الأبيض للمرض والذي ليس فقط يغطي عيش الغراب ولكن معظم التغليف المحيط. بتكرار تكتلات عيش الغراب تغطى تماماً بنمو غزل فطري قطني شبه صوفي والذي جاء منه هذا الاسم (شكل ١٠ ـ ٩). عيش الغراب في أي عمر أو طور تكشف قد يهاجم. الغزل الفطري القطني الأبيض يتحول إلى وردي أو أحمر مع تقدم

العمر وعيش الغراب المتطفل, عليه يصبح بنياً ويتعفن

ينتج الفطر أعداد كبيرة من الجراثيم والتي تنتشر بسهولة بواسطة حركة الهواء، رذاذ الماء والزيادة من الماء النازل. تلوث التغليف بالتربة أو بالجراثيم المدفوعة من المحاصيل المتأثرة من المحتمل أن تؤدي إلى المرض بالرغم من أن الأعراض قد لا تظهر حتى الأطوار النهائية من الزراعة. يعتقد أن الفطر من الفطريات الكامنة في التربة.

المكافحة: العمليات الصحية الجيدة سوف تمنع المهاجمات الوبائية. الجراثيم تقتل بسهولة بواسطة الحرارة والمطهرات. مبيدات البنزيمايدازول تعطي مكافحة مرضية والمقاومة لهذه المبيدات لم يتم تسجيلها. من ناحية أخرى فإنه إذا ما كان مرض الفقاعة الجافة مشكلة أيضاً فإن استعمال البينومايل لمكافحة مرض النسيج العنكبوتي قد ينتج عنه زيادة في الفقاعة الجافة. في مثل هذه الحالات فإن ثيابندازول أو بروكلوراز منجنيز قد تفضل.

السويقة الخشنة *(Mortierella bainieri)*:

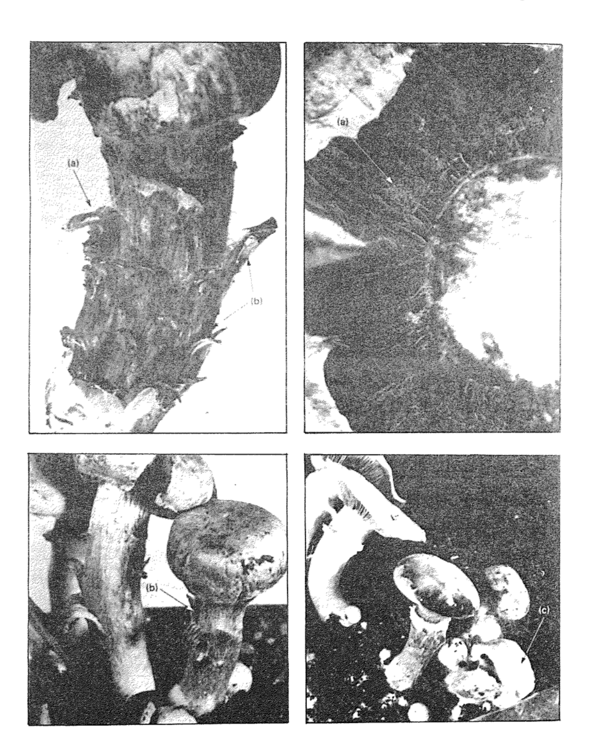
هذا المرض قد تم تسجيله حديثاً فقط وهو غير شائع. أكثر الأعراض المميزة لهذا المرض هي انفصال ساق عيش الغراب المتأثر معطياً إياها المظهر المتخشن. الساق والقلنسوة غالباً ما تتلون متحولة في النهاية إلى بنية داكنة. غزل فطري متحبب رمادي يحدث على الساق وأيضاً على خياشيم عيش الغراب المتأثرة. وهو قد ينتشر أيضاً إلى التغليف المحيط والمرض عندئذ يكون مشابهاً للنسيج العنكبوتي بالرغم من أن الغزل الفطري أكثر تمدداً. بعض عيش الغراب المتأثرة تتقزم وتكون غير منتظمة في الشكل إلا أن أخرى (المصابة ربما متأخراً في تكشفها) تظهر فقط تلوناً بسيطاً للساق مع لطخ بنية على سطح القلنسوة والذي قد يكون محاطاً بحلقة صفراء (شكل ١٠ ـ ١٠).

المكافحة: الممرض فطر تربة شائع وبالتالي فإن تلوث التغليف أو مخلوط التربة ببقايا التربة قد ينتج عنه تكشف المرض وبائياً. من بين المبيدات الفطرية المتوفرة فإن زينب محتمل أن يعطي المكافحة الأكثر فاعلية.

بياض الخياشيم Gill Midlew *(Cephalosporium sp.)*:

بياض الخياشيم هو مرض غير شائع والأعراض قد تختلط مع أعراض

شكل ١٠ ـ ١٠ :



الساق الاشعث *(Mortierella baineri)* ويلاحظ ان الغزل الفطري الحبيبي الرمادي للممرض ينمو فوق الساق والخياشيم وبعض من عيش الغراب الصغيرة تصبح محاطة بالغزل الفطري الحبيبي .

الخياشيم القاسية. خياشيم عيش الغراب المتأثر تسمك وتتغطى بنمو فطري أبيض. هناك بعض الشك حول دور *Cephalosporium* كمسبب حقيقي لأعراض الخياشيم. أحياناً يكون البياض الظاهر هو الغزل الفطري لعيش الغراب النامي من الخياشيم.

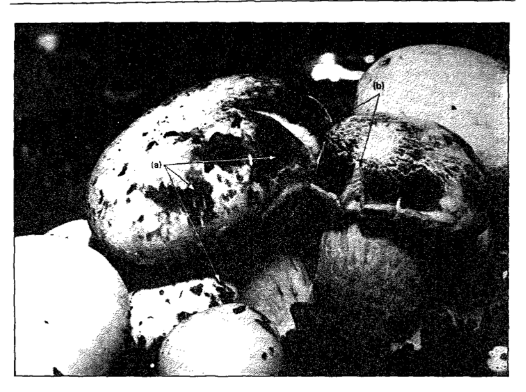
تبقع القلنسوة Cap spotting *(Aphanocladium album)*:

لقد تم عزل الفطر *A. album* من عيش غراب مظهراً بقع بنية باهتة إلى داكنة دائرية على القلنسوة. تختلف هذه البقع في العدد والحجم ولكنها قد تصل إلى ١٠ ملم قطراً. غالباً ما يمكن أن توجد قطعة من البقايا العضوية في مركزها. هذا المرض ليس له أهمية اقتصادية.

البقعة البكتيرية أو اللطخة البنية*(Pseudomonas talaasi)*
واللطخة الزنجبيلية Ginger Blotch *(P. fluoroscens)*:

اللطخة البكتيرية هي واحدة من أكثر أمراض محصول عيش الغراب شيوعاً وتدميراً. تختلف الأعراض من تلون أصفر أو بني ـ زنجبيلي باهت إلى بقع بنية داكنة. جزء من سطح القلنسوة أو كلها قد يتأثر. خلال تكشف التراكيب الجرثومية تنتج قلنسوات غير منتظمة الشكل عندما تجف البقع وتتشقق (شكل ١٠ ـ ١١). أحياناً تتكشف بقع مطاولة على السويقات. نادراً ما تتأثر الخياشيم بالرغم من أنه قد يكون هناك بعض الارتباط بين هذا المرض والخياشيم المطرية. عموماً فإن التلون يكون سطحياً ونادراً ما يزيد عن ٣ ملم تحت السطح. حرارة متفاوتة والتي تسمح بتكثف الماء على أسطحها. *Pseudomonas talaasii* هي مسبب أعراض اللطخة البنية الداكنة والبقع الزنجبيلية اللون متسببة عن *Ps. fluorescens* البكتيريا ذات القرابة الكبيرة. كلا الممرضين تم عزلهما من التغليف خاصة حيث يوجد عيش الغراب المصاب باللطخة. تحدث البقع بتكرار حيث يكون الماء قد تم تجميعه بين كوم عيش الغراب.

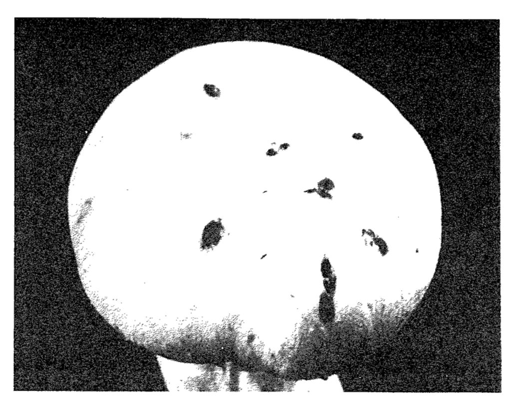
Pseudomonas talaasii يعتقد أنها واسعة الانتشار في الطبيعة. يمكن أن تنتشر بوسائل الانتشار الهوائي إما كخلايا بكتيرية أو في البقايا. لقد وجدت في كل من عينات من المكمورة والطباشير المستعملة للتغليف. كما أنها تنتشر أيضاً بالحشرات الطائرة، النيماتودا، العمال ويرذاذ الماء. يتكشف



شكل ١٠ ـ ١١ : اللطخة البكتيرية مسببة تلون بني للقلنسوة.

المرض بسرعة أكبر عند ١٨°م أكثر منه عند ١٦°م. المرض يكون أكثر انتشاراً عندما تكون الحرارة والرطوبة النسبية عالية. في الظروف المثالية سوف تصيب البكتيريا عيش الغراب وتنتج التلطخ خلال ساعات قليلة.

المكافحة: الماء السطحي على القلنسوة يلعب دوراً هاماً في تكشف الهجوم الوبائي لهذا المرض. ظروف النمو المنظمة لضمان التبخر السريع للماء من التغليف وأسطح عيش الغراب ينتج عنها عموماً حدوث منخفض للمرض. الحرارة المتفاوتة المعطية لفترات من الرطوبة النسبية العالية من المحتمل أن تساعد التلطخ. قلنسوات عيش الغراب يجب أن تجفف بعد الري مباشرة ما أمكن. حيث يكون المرض خطيراً فإن فترات الري يجب أن تقلل وأن يعمل كل جهد لإبقاء رطوبة البيت منخفضة إلى ٨٥٪. معاملات كيميائية مختلفة قد تمت محاولتها ولكنها أعطت نتائج غير مستقرة. الكلورين عند حوالي ١٥٠ *ppm* المعامل عند كل ري قد يساعد في إبقاء حدوث المرض منخفضاً. هيبوكلوريت الصوديوم يستعمل عادة عند معدل ٦ , ٠ لتراً من المحلول التجاري (١٠٪ كلورين



شكل ١٠ ـ ١٢ :
حفر صغيرة سوداء وغالبا ساطعة على سطح القلنسوة.

متوفر) مضاف إلى ٣٦٠ لتراً من الماء. معظم تحضيرات هذه المادة الكيميائية تفقد كلورينها بسرعة كبيرة طالما تكون الحاوية قد فتحت ولذا فإنه من المنصوح به شراء كميات صغيرة والتي يمكن أن تستعمل بسرعة مرضية.

النقرة البكتيرية Bacterial Pit:

مسبب هذا المرض لم يقرر بعد بالرغم من أنه يعتقد أنه مستحث من قبل ممرض بكتيري. تنتج النقر على قلنسوات عيش الغراب المتأثر. وهي عادة بنية داكنة إلى سوداء في اللون مختلفة في العمق وغالباً ذات سطح داخلي مشع (شكل ١٠ ـ ١٢). النقر عادة ليست كثيرة العدد ولكن حتى النقر المفردة تقلل من جودة عيش الغراب. يظهر المرض أكثر تكراراً في دفعات الإنتاج المتأخرة ولكنه نادراً ما يكون خطيراً. ليس هناك إجراءات مكافحة معينة.

الخياشيم الممطرة Drippy grill ***(Pseudomonas cichoril and Ps. agarici)***

هذا المرض ليس غير شائع وهو بتكرار مرتبط مع الانفجارات الوبائية للطخة البكتيرية. ليس هناك أعراض خارجية واضحة على نبتات الفطر الصغيرة المتأثرة ولكن إذا ما كسر الغشاء فإنه يمكن مشاهدة الأعراض على الخياشيم. نقط صغيرة كريمية من السائل تحدث على أنسجة الخياشيم المتأثرة والتي غالباً ما تتلون إلى بنية داكنة. على عيش الغراب المفتوح يتكشف على الخياشيم مناطق بنية والتي لها أيضاً نقاط كريمية من السائل ملتصقة بها. في النهاية تصبح الخياشيم المجاورة مغزية حتى يكون معظم نسيج الخياشيم قد انهار إلى كتلة لزجة بنية داكنة. القليل معروف عن هذا المرض وهو غالباً لا يحدث في مستويات وبائية. طبيعة الممرض تقترح أنه من المحتمل أن ينتشر بواسطة الماء وربما الحشرات. وإذا ما جف الإفراز البكتيري الكريمي فإن الممرض يمكن أن يصبح عندئذ منقول هوائياً أيضاً.

المكافحة: الإجراءات المنصوح بها لمكافحة اللطخة البكتيرية قد تكون فعالة ولكنها لم تؤكد بأعمال تجاربية.

المرض المومياني (التحنيط): Mummy Disease ***(Pseudomonas sp.)***

الخاصية الأساسية لمرض المومياء هي معدل انتشاره وبالرغم من أنه غير شائع فإنه إذا ما حدث يمكن أن يسبب انخفاضاً معتبراً في الإنتاج. قد تظهر أعراض المرض في أي مكان في المحصول ومع افتراض أن هناك ارتباط غزلي فطري مستمر (أما على طول المرقد أو بين الصواني) معدل الانتشار يصل حتى ٢٥٠ ملم من طول المرقد في اليوم. من المعتقد أن الممرض ينتشر في الغزل الفطري. في المناطق المتأثرة يكون عيش الغراب متشوهاً، بنياً باهتاً في اللون (شكل ١٠ ـ ١٣). هناك غالباً تكشف ملحوظ لأشباه الجذور *rhizomorphs* من قاعدة السيقان المتأثرة والقواعد قد تنتفخ قليلاً. عيش الغراب المتأثر لا يتعفن ولكنه يجف ويتقلص. سيقان وقلنسوات عيش الغراب المتأثر يكون فيها بقع بنية وتخطيطات خلالها والتي تكون واضحة عندما يقطع عيش الغراب.

الانتشار من صينية إلى أخرى على طول المرقد سوف يحدث فقط بالتصاق الغزل الفطري ولهذا السبب وجود مرقد متأثر مجاور لمرقد سليم. هذا




شكل ١٠ ـ ١٣ : مرض المومياء . .
عيش الغراب المتأثر يظهر ميلانا في القلنسوة.

الموقف يبقى لفترة المحصول مع افتراض أن التصاق الغزل الفطري بين المراقد المتجاورة قد تم منعه.

من المعتقد أن هناك ارتباط وثيق بين أنواع ***Pseudomonas*** والمرض المومياثي. وقد استعمل الكائن في تجارب الإصابة وعندما أدخل مع البذر الجرثومي تسبب في ظهور أعراض المرض المومياثي خلال ٢ ـ ٣ أسابيع تالياً في جزء صغير من القطع الملقحة. المحاولات الأخرى لإنتاج المرض مع كائنات أخرى فشلت.

المكافحة: انتشار المرض يمكن أن يحدد بعزل المناطق المتأثرة من المرقد أو بمنع الاتصال بين الغزل الفطري للصواني المتجاورة. حيث تستعمل مراقد طويلة فإن الاستعمال الروتيني لحواجز البوليثين عند فترات فاصلة يمكن أن يحدد درجة الانتشار. ليس هناك معاملات كيميائية معروفة. لقد زعم أن بعض أضراب عيش الغراب أكثر قابلية للإصابة من أخرى ولكن ليس هناك دليلاً تجاربياً لتدعيم هذا الزعم.

أمراض عيش الغراب الفيروسية : Mushroom Virus diseases :

أمراض عيش الغراب المعتقد أنها متسببة عن فيروسات قد سميت الفرنسي *La France*، السويقة المائية، موت الطرف، مرض *X* والمرض البني. أكثر تأثيرات هذه الأمراض ثباتاً هو انخفاض الإنتاج والذي قد يكون بسيطاً فقط أو في الحالات الحادة يمكن أن ينتج عنه فشل كامل للمحصول. أعراض مختلفة أكثر خصوصية قد وصفت شاملة استطالة الساق مع قلنسوة صغيرة، القلنسوات المغطاة، أنسجة التراكيب الجرثومية المتشبعة، الانهيار المتقدم للغزل الفطري ناتجاً عنه قطع خالية من المحصول وعيش غراب صغير بني والذي يتفتح قبل النضج كل هذه الأعراض نتيجة للإصابة الفيروسية إلا أن الأجسام شبه الفيروسية *(VLPs)* يمكن أن توجد غالباً في مثل عيش الغراب المتأثر هذا. من ناحية أخرى فإن الأجسام شبه الفيروسية يمكن أن توجد أيضاً في عيش غراب عادة بتركيزات منخفضة من محاصيل لم تظهر أعراضاً ومنتجة محصولاً مرضياً. لهذه الأسباب فإنه من الصعب تقييم أهمية هذه الأجسام بالرغم من أن وجودها في عيش الغراب شائع.

الأجسام الشبيهة بالفيروسات الموجودة في عيش الغراب تميز حسب حجمها وشكلها. خمس أنواع مختلفة من الأجسام قد وجدت في بريطانيا وأجسام ذات مقاسات مختلفة نوعاً قد وصفت في أماكن أخرى. ليس من الواضح ما إذا كانت هذه هي نفسها أو أنها أجسام مختلفة. الأشكال والأحجام الرئيسية للأجسام الموجودة في بريطانيا تشمل أجسام كروية ٢٥ نانومتر *(nm)* قطراً *(Virus 1)*، أجسام كروية ٢٩ *nm* قطراً *(Virus 2)*، أجسام عضوية ٥٠ × ٩٠ *nm* *(Virus 3)*، أجسام كروية ٣٥ *nm* قطراً *(Virus 4)* وأجسام كروية ٥٠ *nm* قطراً *(Virus 5)*. أجسام تشبه المضرب قد وصفت من عيش غراب في فرنسا. هذه الأجسام قد تحدث وحدها أو في أي تجمع.

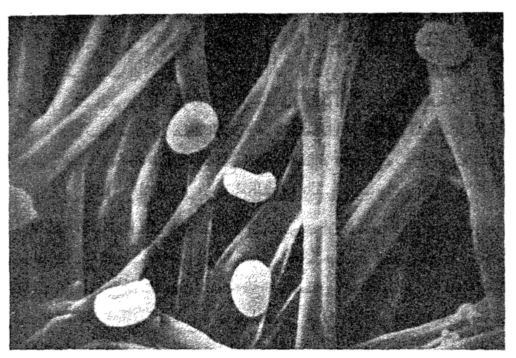
الطريق الوحيد الصحيح لتشخيص وجود الأجسام شبه الفيروسية في عيش الغراب هو بواسطة الميكروسكوب الالكتروني بالرغم من أنه عندما تكون تركيزاتها منخفضة فإنه لا يكون من السهل اكتشافها بأي طريقة. بعض الباحثين سجلوا أجساماً شبيهة بالفيروسات في محاصيل عيش الغراب وفي كل بذور

عيش الغراب بينما آخرين زعموا أن انتشارها أكثر محدودية. عندما توجد في تركيزات كبيرة فإن إنتاج المحصول يتأثر بشدة مختلفة. معدل نمو المزارع البيئية المأخوذة من التراكيب الجرثومية ذات التركيزات العالية من الأجسام تنخفض عموماً باعتبار. لهذا السبب مقارنة معدلات النمو قد استعملت كدلالة على وجود هذه الأمراض.

مدى تكرار وجود الأجسام ذات المقاسات المختلفة قد اختلف مع الوقت فعلى سبيل المثال في أوائل ١٩٦٠ كانت أجسام ٢٩ نانومتر *(nm)* الكروية هي الأكثر شيوعاً إلا أن هذه نادرة الآن والأجسام ٣٥ *nm* هي الأكثر شيوعاً. باستثناء الأجسام الكروية ٥٠ *nm* فإن كل الأخريات قد وجدت في جراثيم عيش الغراب ويبدو محتملاً أن ذلك هو واحد من الوسائل الرئيسية لانتشارها.

أجسام عيش الغراب شبه الفيروسية لا تستطيع البقاء لأي فترة زمنية خارج نسيج عيش الغراب وغزله الفطري، الجراثيم وبقايا المحصول المحتوية على هذه الأجسام هي المصادر الرئيسية للمحصول. يمكن أن يبقى الغزل الفطري على الصناديق الخشبية وفي القطع الصغيرة من مخلوط التربة. يمكن أن تدفع أو تحمل حول المزرعة وغالباً ما تنتشر بشكل واسع خلال تفريغ المحصول القديم. جراثيم عيش الغراب التي بين ٥ و ٨ ميكرون قطراً توجد بأعداد كبيرة في بيوت الزراعة خاصة عندما يقطف عيش الغراب بعد تفتحه (شكل ١٠ ـ ١٤). يمكن أن تكون منقولة هوائياً وتنتقل لمسافات معتبرة ولكن أعلى التركيزات هي عادة قريبة من بيوت الزراعة. فطريات عيش الغراب البرية هي أيضاً مصادر محتملة بالرغم من أنه ليس هناك دليل لاقتراح أنها المصدر الرئيسي للفيروس على معظم المزارع.

انبات جرثومة عيش الغراب يحفز بالنمو النشيط لغزل عيش الغراب الفطري. إذا ما أدخلت الجراثيم خلال البذر فإنها سوف تنبت واتحاد الخيوط الفطرية بين الغزل الفطري النامي من جراثيم مصابة والبذر السليم سوف ينتج عنه نقل الأجسام شبه الفيروسية. الإصابة في وقت مبكر من نمو المحصول لها أعظم التأثير على الإنتاج. الإصابة عند أول دفعة إنتاج قد لا يكون لها تأثير معتبر على الإنتاج. بعض بذور عيش الغراب قد تحتوي على هذه الأجسام



شكل ١٠ ـ ١٤ :

صورة من الميكروسكوب الاليكتروني لجراثيم عيش غراب على سطح حوامل عيش غراب جرثومية. لاحظ ان الحوامل الجرثومية تشاهد بانها تجمع من خيوط غزلية فطرية مع فراغات كبيرة بينها.

بالرغم من أن مثل هذه البذور لا تعطي بالضرورة إنتاجاً ضعيفاً. أهمية التركيزات المنخفضة من هذه الأجسام في البذر أو خلال الزراعة لم تفهم إلى الآن. ميكانيكية التغيير من التركيزات المنخفضة إلى العالية لم توضح إلى الآن. بالرغم من أن هذه الأجسام شائعة في عيش الغراب فإن عملاً أكثر مطلوب لتحديد دورها بدقة.

المكافحة: مكافحة هذه الأمراض يعتمد على الاتباع الجيد للإجراءات الصحية. نفس الإجراءات سوف تكافح عموماً العديد من الأمراض الأخرى. الهدف الأساسي لبرنامج العمليات الصحية هو لمنع تلوث المحصول الجديد بجراثيم عيش الغراب أو بقايا المحاصيل القديمة. التلوث خلال بذر الجراثيم يجب تجنبه بوصف أن ذلك ربما يكون له تأثير أقصى على الإنتاج. الجراثيم المنقولة هوائياً يمكن أن ترشح من الهواء المأخوذ إلى غرف ذات حرارة

قصوى، منطقة بذر الجراثيم، غرف الاستمرار وغرف التوقيف. نموذجياً فإن ١ ميكرون فلتر هوائي يجب أن يستعمل وكل جهد يجب أن يعمل لضمان أن الهواء المدفوع من بيوت الزراعة قد أخذ بعيداً من المزرعة ولم يتم إعادة تدويره. المزارع ذات الأبواب المركزية التي يؤخذ منها الهواء لبيوت الزراعة هي بصفة خاصة معرضة حيث أن هذه الأبواب من المحتمل وجود تركيزات عالية من جراثيم عيش الغراب بها. ترشيح الهواء المدفوع من بيوت الزراعة سوف يساعد على تقليل خطر انتشار الأجسام الشبيهة بالفيروسات.

كل الأجزاء الخشبية لوحدات النمو يجب أن تنظف كلياً لقتل أي غزل فطري لعيش الغراب والجراثيم الباقية من المحصول القديم. حيث يكون المرض الفيروسي مسبباً فقداً شديداً في المحصول فإنه يكون من الأفضل تقليل طول القطف إلى أربعة أسابيع وأن يقطف كل عيش الغراب قبل تفتحها. بعض بذور الجراثيم أكثر تحملاً للمرض الفيروسي من أخرى وبالرغم من أن الأجسام الشبيهة بالفيروسات يمكن أن توجد فيها فإن تأثيرها على الإنتاج هو عادة أقل. بذور الجراثيم غالباً لونها أبيض مطفي ومرتبطة بالأنواع المستعملة في استنبات التجاويف التي تظهر هذه التحملية. وهي أيضاً تتحمل مستويات أعلى من ثاني اكسيد الكربون عن الأضراب العادية البياض ولكنها تظهر تبقعات خطيرة للقلنسوة عندما تتعرض لمستويات منخفضة من حركة الهواء. بذور الجراثيم البنية أو الكريمية تظهر أيضاً تحملاً للفيروس.

فطر عيش الغراب *Agaricus bitorquis* قد استعمل حديثاً من قبل بعض المزارعين في مكان *A. bisporus*. هذا النوع لا يبدو أنه قابل للإصابة بالأجسام الشبيهة بالفيروسات الموجودة في *A. bisporus* وهو لذلك بديل مفيد إذا كان المرض شديداً. من الممكن أن *A. bitorquis* قد يكون قابل للإصابة لعدد من الأمراض الفيروسية لنفسه والتي قد لا تؤثر على *A. bisporus*. تبادل العائلين على المزرعة قد يبقي الأمراض الفيروسية عند مستوى منخفض.

أعفان الحشائش ـ المنافسة والمضادة:

Weed moulds - Competitors and antagonists

أعفان الحشائش قد تؤثر على نمو الغزل الفطري لعيش الغراب بالتضاد

المباشر أو بالمنافسة على المواد الغذائية. في أي من الحالتين فإن كمية مخلوط التربة المتوفر لعيش الغراب تقل ويقل الإنتاج بنفس النسبة. أحياناً تكون أعفان الحشائش دالة على بيئة غير مناسبة لنمو عيش الغراب وقد تساعد على وضع النقط على الأخطاء في تحضير مخلوط الزراعة.

الكمأة أو الكمأة الكاذبة Truffle or False Truffle

(Deihliomyces microsporus sy. Pseudobalsamia microspora):

الكمأة الكاذبة شائعة وعادة ما تكون مسؤولة عن فقد المحصول. في البداية فإنه من الصعب التشخيص إلا أن الغزل الفطري للكمأة الكاذبة ذو لون برتقالي كريمي بينما الغزل الفطري لعيش الغراب رمادي باهت إلى أبيض. التراكيب الثمرية للكمأة توجد في مخلوط التربة أو التغليف وهي عادة أكثر تواجداً عند حواف مخلوط التربة خاصة عند التقاء المخلوط مع التغليف. وهي تختلف في الحجم من ٣ إلى ٤٠ ملم قطراً وهي مبدئياً كريمية فاتحة إلا أنها تتحول إلى بنية حمراء وبنية داكنة مع نضجها (انظر شكل ١٠ ـ ١٥). وهي غير منتظمة في الشكل وملتفة السطح. الكمئات هي التراكيب الثمرية الزقية للفطر وتحتوي على عدد كبير من الجراثيم الزقية وبتحللها تنطلق الجراثيم.



شكل ١٠ ـ ١٥ :
ثمار زقية لفطر الكمأة الكاذب في مخلوط تربة عيش الغراب.

حيث يكون مخلوط التربة مغزياً من قبل الغزل الفطري للفطر *Diehliomyces* فليس هناك غزل فطري لعيش الغراب ويبدو المخلوط بنياً داكناً وغالباً ما يكون رطباً. المراقد المتأثرة تظهر غالباً توزيعاً بقعياً للمحصول وقد تتوقف أخيراً عن إنتاج عيش الغراب جملة. عندما يستقر فطر الكمأة في الدفعة الأولى فإن محصول عيش الغراب قد يقل بنسبة تزيد عن ٥٠ ٪، المحاصيل المتأثرة بشدة تعطي رائحة شبه كلورية والتي يقال عنها أنها تشخيص للمشكلة.

يعتقد أن الفطر يحدث في التربة وبعض من أسوأ المهاجمات على مزارع عيش الغراب قد تبعت إثارة التربة خلال أعمال البناء. وقد اعتقد لفترة طويلة أن الجراثيم من الصعب قتلها إلا أن الأبحاث الحديثة دلت أنها لا تتحمل حرارة أكثر من تلك المحققة على التسخين الأقصى (٦٠°م) وربما يكون عددها الكبير هو الذي يرجع إليه بقائها بوصف أن بعضها خاصة على الصناديق وفي بيوت النمو لا تصل دائماً إلى هذه الحرارة. تحفز الجراثيم الزقية على الأنبات في وجود الغزل الفطري لعيش الغراب خاصة عند الحرارة المرتفعة (٣٠°م) بالرغم من أنها سوف تنبت عند حرارة أقل كثيراً (١٦°م). قد تستمر الجراثيم باقية على الصناديق، الأدوات والآلات الأخرى وعادة ما يتم إدخالها إلى المحاصيل في التغليف أو مخلوط التربة.

المكافحة: العناية يجب أخذها لتجنب تلوث مخلوط التربة أو التغليف بالتربة بوصف أن ذلك قد يؤدي إلى انفجارات وبائية للكمأة الكاذبة. الجراثيم الزقية من الصعب إبادتها من المزرعة ولكن لاحتياجها إلى حرارة ١٦°م أو أكثر للأنبات فإنه من الممكن تقليل المشكلة بضمان أن حرارة المراقد خلال البذر والزراعة قد أبقيت منخفضة. يجب معاملة الصناديق بانتظام بين المحاصيل بمطهر كما يجب غسل بيوت الزراعة والأسطح الخرسانية بمطهر. جميع المحاصيل المتأثرة يجب أن تزال بتسخينها إلى ٧٠°م على الأقل لمدة ساعة ما أمكن. بالتنظيف المنتظم للصناديق والبيوت والتسخين والترشيح (خاصة خلال البذر) فإنه من الممكن إزالة الكمأة الكاذبة من المزرعة. البينومايل المضاف إلى مخلوط التربة بمعدل ١٦٠ جم من المنتج بنليت لكل طن من مخلوط التربة يساعد أيضاً على مكافحة هذا الفطر.

عفن احمر الشفاه Lipstick Mould *(Sporendonema purpurescens)*:

هذا المنافس شائع بالرغم من أنه بدون تكرار مسؤول عن الانخفاض الكبير في الإنتاج. وهو ينمو في مخلوط التربة والتغليف منتجاً غزلاً فطرياً رهيفاً أبيض نامي يتحول إلى وردي فاتح وينتفخ أخيراً مع تقدمه في العمر. غالباً ما تظهر أول المستعمرات في تشققات التغليف. أعداد كبيرة من الجراثيم المنقولة هوائياً تنتج عندما تصبح المستعمرات حمراء ودقيقية. عفن أحمر الشفاه يعتقد أنه يصبح مضاداً للغزل الفطري لعيش الغراب. التشققات في الخرسانة خاصة حيث يخزن التغليف يمكن أن تكون مصدراً لهذا الفطر. العمليات الصحية الجيدة في المزرعة يجب أن تمنع عفن أحمر الشفاه من أن يصبح مشكلة.

العفن الأخضر الزيتوني

Olive Green Mould *(Chaetomium olivaceum, C. globosum)*:

الغزل الفطري للفطر *Chaetomium spp.* يكون في البداية رمادياً ليصبح أكثر بياضاً بتقدمه في العمر وقد يكون قطنياً. عندما يكون مثمراً فإنه غالباً ما يشار إليه بـ *Chaetomium* الأبيض (لكن هذا قد يكون نوعاً مختلفاً). بعد ظهور نمو الغزل الفطري بفترة قصيرة فإن الثمرة الزقية *(perithecia)* للفطر تتكون وهذه لونها أخضر زيتوني وحجمها حوالي حجم رأس القلم. وهي غالباً ما تحدث بأعداد كبيرة على قطع القش في مخلوط التربة.

حيث ينمو الفطر *Cheatomium* فإن البذور لا تنمو. *Chaetomum* غالباً ما يكون مرتبطاً بمخلوط التربة الذي كان تسخينه زائداً (أكثر من ٦١°م) خلال التسخين الأقصى. مثل هذه المخاليط غالباً ما تكون عالية الأمونيا عند البذر ومن المحتمل أن *Chaetomium* قادر على تحمل مستويات الأمونيا العالية.

حركة الهواء غير الكافية فوق سطح المرقد خلال التسخين الأقصى أو الرطوبة الزائدة ينتج عنها تراكم الأمونيا في المخلوط وإذا لم يزال ذلك كله قبل البذر فإن *Chaetomum* محتمل تكشفها.

من المعتقد أن للفطر تأثير مضاد على نمو الغزل الفطري لعيش الغراب وأن إنتاج المحصول يقل بنسبة معادلة لدرجة غزو *Chaetomium* للمخلوط.

من الضروري التحكم بظروف التسخين الأقصى لإزالة كل الأمونيا. التسخين الأقصى يجب أن يهوى لإعطاء سعة تبادل هواء حوالي ٢٨ تغييرة هواء كل ساعة في الغرفة بناء على حجمها الفارغ. يمكن أن يعمل مخلوط التربة مناسباً للاستعمال بإطالة التسخين الأقصى لعدة أيام عند حرارة آمنة (تحت ٦٠° م) معطياً كمية كافية من الهواء النقي خلال فترة المعاملة الممتدة.

الأعفان الصفراء، مرض الحصيرة، النثار الملون، فيرت ـ دي ـ قرس

Yellow moulds and vert - de - Gris

(Sporotrichum sp., Chrysosporium luteum, C. sulureum, Myceliophthora lutea Sepedonium sp.)

أعفان مختلفة صفراء أو خضراء ـ صفراء تحدث أحياناً في مخلوط تربة عيش الغراب دون اعتبار لوجود الغزل الفطري لعيش الغراب. طالما تستقر فإنها تتنافس مع الغزل الفطري لعيش الغراب أما بإنقاص الإمدادات الغذائية أو حتى بقتل الغزل الفطري بإنتاج المواد السامة.

الأعفان الصفراء قد تتكشف في طبقة تحت التغليف (مرض الحصيرة *Chrysosporium luteum*) أو من مستعمرات دائرية في مخلوط التربة (النثار الملون *C. sulfureum*) أو أنها قد تكون متوزعة عموماً خلال مخلوط التربة (فيرت ـ دي ـ قرس *Myceliophthora lutea, Sepedonium sp. and Sporotrichum sp.*).

أعداد كبيرة من الجراثيم تنتج من قبل هذه الفطريات وهي تنتشر بسهولة خلال الهواء. ولها أكثر تأثير على الإنتاج عند إدخالها وقت البذر. العمليات الصحية الجيدة في المزرعة سوف تقلل مجموع الجراثيم بالرغم من إنها إذا كانت مشكلة مستديمة فإن ترشيح الهواء خلال البذر قد يكون ضرورياً. عند استقرارها جيداً في المزرعة فإنه غالباً ما يكون من الصعب إبادتها.

عفن اللصقة البيضاء White Plaster Mould *(Scopulariopsis fimicola)*:

لقد قل هذا المرض في الحدوث في السنوات الأخيرة. حيث يحدث فإنه ينتج لطخ كثيفة بيضاء من نمو الغزل الفطري بحيث أن سطح التغليف أو مخلوط التربة يبدو أن فيه غطاءاً كثيفاً من الدقيق. نمو البذور الجرثومية قد

يعـاق. عفن اللصقة البيضـاء يموت عمـوماً بعد الدفعات المبكـرة وينمو الغـزل الفـطري لعيش الغراب إلى المنـاطق المتـأثـرة. الأعـداد الكبيـرة من الجـراثيم المنتجة من هذا الفـطر ينتج عنهـا انتشار عـالي الكفاءة. هـذا المرض عـادة ما يعتقد أنه دال جيد على حموضة مخلوط التربة العالية.

عفن الشعـرة السـوداء

***(Doratomyces stemonitis, D. microsporus)* Black Whis-ker Mould**

سمي هذا المرض بهذا الاسم تبعاً للشعيرات الغليظة الرمادية الداكنة إلى السوداء المنتجة في مخلوط التـربة. هـذه التراكيب المنتجـة للجراثيم المسمـاة *synnemata* قـد يصل طـولها إلى ٢ ملم. نمـو البذور لا يتـأثر إلا أن العمـال قد يكونون حساسين للجراثيم. الفطر غالباً ما يكثر في المخلوط الرطب.

عفن اللصقة البنية Brown Plaster Mould *(Papulaspora byssina)*:

مستعمـرات هذا الفـطر تكون في البـداية بيضـاء ولكنها تتحـول إلى بنية ودقيقية في المظهر عند النضج. تلطخات كبيرة كثيفة تغطي سطح مخلوط التربة أو التغليف ولكنها تبقى لفترة قصيـرة نسبياً لتختفي في آخـر الأمر. التلون البني يرجع إلى إنتاج أعداد كبيرة من الجراثيم والتي تنتشر بسهولة.

الفـطر *Papulaspora byssina* يبدو أنهـا تفضل مخلوط التـربة الـرطب وقد تصبح بالتالي مشكلة عند زيادة المخلوط ولكنها قـد تحدث أيضـاً عندمـا يكون المخلوط رطباً ولكنه قليل.

العفن الأخضر Green Mould *(Trichoderma viride, T. koningi)*:

هـذه الأعفان تعتبـر عمومـاً أنها أعفـان حشائش ولكنهـا قـد تكـون أيضـاً ممرضة على *Agaricus bisporus*. تنمـو *Trichoderma viride* في المادة العضـوية في التغليف أو مخلوط التـربـة. تنمـو *T. koningi* في عش قـطني من الغـزل الفـطري فوق سـطح التغليف محيطة بعيش الغـراب بعفن طري رطب. أحيـاناً تسبب بقعـة سـطحيـة بنيـة ذات سـطح جـاف متشقق. كـلا العفنين يمكن مكافحتهما بالانتباه للعمليات الصحية.

العفن البني Brown Mould

(Peziza ostracoderma, Pelicaria fulva stat. conid. Ostracoderma terrestre and Botrytis gemella)

تنمو هذه الفطريات على سطح التغليف منتجة مستعمرات بيضاء في البداية تتحول إلى رمادية أو مصفرة وأخيراً بنية مصفرة. الثمرة الزقية البنية من نوع *apothecia* قد تتكون أيضاً. يعتقد أنها مضادة لنمو الغزل الفطري بالرغم من أنها نادراً ما تؤثر على الإنتاج. نمو الغزل الفطري يختفي عموماً بسرعة.

القلنسوات الحبرية السوداء Ink Caps

:(Corprinus comatus, C. atramentarius, C. fimetarius)

الحوامل الجرثومية لفطريات القلنسوات الحبرية السوداء غالباً ما تظهر قبل أول دفعة من عيش الغراب. بنضجها تتحلل قلنسواتها إلى سائل لزج أسود. أحياناً يقال عنها أنها دلالة على مخلوط التربة الجيد ولكن في الأغلب تكون علامة على المخلوط الضعيف. جراثيم القلنسوات الحبرية السوداء تنتشر بسهولة في الهواء وسوف لن تسبب فقداً في المحصول إذا ما حفظت بعيداً عن المخلوط من نهاية التسخين الأقصى حتى وضع التغليف. القلنسوات الحبرية السوداء يمكن منعها بالتحضير الجيد لمخلوط التربة والانتباه للعمليات الصحية.

الاختلالات الغير مرضية Non - pathogenic disorders :

الغشاء المفتوح أو الخياشيم القاسية Hardgill or Open Veil :

عيش الغراب المتأثر ذو تكون ضعيف أو غير كامل للخياشيم. مسبب المرض غير معروف. ظروف بيئية مختلفة ارتبطت مع هذا العرض خاصة التغيرات في الحرارة والتغيرات اللاحقة في الرطوبة النسبية.

المشط الوردي Rose Comb :

التفاف حواف القلنسوة إلى أعلى وتكون الخياشيم على السطح العلوي للقلنسوة هو صفة مميزة لهذه الحالة الشائعة. عادة ما تتأثر أول الدفعات.

تلوثات كيميائية مختلفة معروف استحثاثها لهذا العرض وأكثرها شيوعاً الزيوت المعدنية، المواد الفينولية وأدخنة الديزل.

اللحمة النسيجية أو الغطاء Stroma or overlay

من الشائع في ظروف الرطوبة العالية جداً المستحثة غالباً من قبل حركة الهواء الضعيفة أن ينمو الغزل الفطري لعيش الغراب إلى سطح التغليف مكوناً أحياناً لبادة كثيفة لا تنفذ الماء. حالما تظهر أول أعراض الغزل الفطري السطحي فإن سطح التغليف يجب أن يكشط برقة وأن يضاف تغليف إضافي. إذا لم تزاد التهوية خلال سطح المرقد فإن اللحمة النسيجية سوف تظهر ثانية. وإذا كانت قليلة فقط فإنه يمكن التحكم بها بالري الخفيف المتكرر.

رؤوس الأقلام المتكتلة Mass pin-heads

المحاصيل في الخريف غالباً ما تنتج أعداد كبيرة جداً من مبادىء الحوامل الجرثومية بدرجة من الكثافة تتكتل من خلالها بحيث أن لبادة النسيج تتكون بحيث تمنع الماء من دخول مخلوط التربة. عدد كبير من مبادىء عيش الغراب تموت متحولة إلى بنية وباقية على المرقد غالباً خلال المحصول. المحاصيل المتأثرة بهذه الطريقة تعطي إنتاجاً ضعيفاً جداً. في الوقت الذي تحدث فيه المشكلة فإن هناك القليل يمكن عمله لمنع فقد الإنتاج.

عيش الغراب المتسخ Dirty mushrooms:

جفاف التغليف ينتج عنه بداية تكون الحوامل الجرثومية عميقاً في طبقة التغليف ويخرج عيش الغراب مغطى بالتغليف. هذا يمكن أن يمنع بإبقاء التغليف رطباً خاصة خلال الدفعات المبكرة.

ضرر ثاني أكسيد الكربون Carbon dioxide damage

تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الهواء بين ٣٤٠ ـ ١٠٠٠ *p.p.m.* تلائم بداية عيش الغراب. إذا كانت التهوية غير مناسبة أو إذا كان مخلوط التربة لا يملأ المراقد بحيث أن هناك تأثير حاجب لجوانب المراقد مانعاً حركة الهواء فوق سطح المرقد فإن تركيز ثاني أكسيد الكربون على سطح المرقد يمكن أن يكون أعلى بكثير من هذا المستوى. أول علامة في المحصول هي استطالة

الساق وعند مستويات عالية بحدة من ثاني اكسيد الكربون (ما يزيد عن ٣٠٠٠ p.p.m.) يبقى المحصول صغيراً وتستطيل السيقان معطية عيش الغراب مظهر عصا النقر. التحكم بمستوى ثاني اكسيد الكربون لتعطي استطالة بسيطة للسويقة قد تساعد مع القطف الميكانيكي.

التشوهات Distortions :

تشوه عيش الغراب يكون أحياناً شائعاً خاصة في الخريف والشهور الأولى من الشتاء. عيش الغراب المتأثر قد يكون غير منتظم في الشكل أو في الحالات الحادة تنتج كتلة نسيجية غير متميزة. عيش الغراب الملتحمة التوأمية ليست غير شائعة في المحاصيل المتأثرة. عيش الغراب تتشوه أكثر شيوعاً في الدفعة الأولى خاصة بعد بذر نشيط ولكن التأثير الموسمي على الحدوث هو ربما العامل المعرض الرئيسي. مسبب التشوه غير معروف ولكن بحدوثه أكثر شيوعاً في الخريف فإنه غالباً ما يفترض أنه مرتبط مع ظروف الرطوبة النسبية العالية.

دور العمليات الصحية في مكافحة أمراض عيش الغراب وأعفان الحشائش :

THE ROLE OF HYGIENE IN THE CONTROL OF MUSHROOM DISEASES AND WEED MOULDS:

مكافحة المرض في كل مزرعة عيش غراب يعتمد على العمليات الصحية الجيدة والتي عندما تعمل بكفاءة يمكن أن تكون فعالة جداً في حفظ مجموعات الممرض في الحد الأدنى. العمليات الصحية المزرعية يمكن أن تكون مرضية فقط إذا ما توفرت بشكل مرضي سلسلة من المتطلبات. بعضها غير هامة بشكل واضح عند اعتبارها لوحدها.

تخطيط المزرعة ونظافتها Farm design and cleanliness :

مخطط المزرعة يجب أن يكون بحيث أن المناطق تحفظ نظيفة ما أمكن على سبيل المثال مخزن مواد التغليف، منطقة البذر وغرف التوقيف بعيدة ما أمكن عن غرف طبخ المشروم المصاب وفي أول اتجاه الرياح. بيوت الزراعة

يجب أن تكون في موقع لا يتلوث فيه هـواء التهوية بالهـواء المعدوم من بيـوت الزراعة القريبة. الأبواب الوسـطية يجب أن تتجنب تمـاماً مـا أمكن ولكن حيث توجد فيجب أن تأخذ عناية خاصة وأن تظهر بانتظام.

حيثمـا أمكن فـإن كـل طـرق الممـرات وأسـطح العمـل يجب أن تكـون خرسانية بحيث يمكن تنظيفها بانتـظام بدفـع الخراطيم والـرش بالمـطهر. هـذا يجب عمله حـالاً قبل عمليـات مثل خلط التـربة، خلط التغليف أو عنـد فترات دنيا كل أسبوع على الأقل.

الموظفون Personnel

كل القوة العاملة في المزرعة هي عامل هام في الانتشار إما مباشرة أو غير مباشرة للآفات والأمراض خاصة بحمل البقـايا الملوثة على أرجلهم ومـلابسهم. بضمـان أن هناك مـدخل واحـد لكل منـطقة نـظيفة مثـل تخزين البيت، غـرفـة التسخين الأقصى وبيوت الزراعة وأن هناك ممر أقدام من المطهر عنـد المدخـل فإنه من الممكن تقليل دخول البقايا. يجب تنظيم العمل بحيث أن الموظفين لا يعبرون من محاصيل قديمـة إلى أخرى أحـدث. كل المـلابس يجب أن تنظف وتغير بتكرار.

الآلات Equipment:

يجب غسل الآلات بمطهر قبل الاستعمال خاصة بعد تفـريغ المحـاصيل القـديمة وقبـل البـذر والتغليف. الأدوات المستعملة من قبـل العمـال يجب أن تـرش بانتـظام أو تغمر بمـطهـر. تلوث المنـاطق النـظيفـة يمكن أن تقلل بحفظ مجموعة أدوات منفصلة في هذه المناطق.

تحضير المحصول Crop preparation:

الصواني، الصناديق أو الأرفف يمكن أن تنظف قبل ملئها بالغمر أو الرش بمطهر حافظ للخشب بالإضافة إلى مبلل. استعمال مطهر على الخشب له فائدة إضـافية في منـع الغزل الفـطري من النمو عليه والذي يجعـل الإفـراغ أسهـل. سـاحات مخلوط التـربة الخـرسانيـة يمكن أن تـنظف بسهـولـة بين الـدفعـات. استعمال خرطوم ذو ضغط عالي سـوف يزيـل أكثر البقـايا. بعـد ملء الصنـاديق

النظيفة أو المراقد فإنه من المهم إبقاء المخلوط خالياً من التلوث خلال التعقيم. هواء التهوية يجب أن يرشح خاصة خلال الفترة عندما يكون مخلوط التربة يبرد. عموماً فإن الحرارة القصوى يوصل إليها خلال التسخين الأقصى (٦٠°م) ليست عالية بما فيه الكفاية لقتل كل الممرضات بالرغم من أن العديد يقتل بالإضافة إلى الآفات الحشرية والنيماتودا.

بعد التسخين الأقصى فإن مخلوط التربة يبذر باستخدام آلات مطهرة. وأنه هام بصفة خاصة لمنع التلوث من هذه المرحلة حتى يضاف التغليف. يجب ترشيح الهواء إلى غرف بدء البذر ويجب أن تكون الأبواب محكمة.

التغليف الملوث هو واحد من أكثر مصادر الممرضات. مواد التغليف يجب أن تخزن في منطقة مغطاة بعيداً عن مصادر التلوث. إذا ما أصبح التغليف ملوثاً فإنه يمكن تعقيمه (٦٠ - ٧٠°م لمدة ٣٠ دقيقة) أو يعامل بـ ١ ٪ فورمالين (٢٧ لتراً/م ٣ من التغليف). تدخين التغليف ببروميد الميثايل هو فعال أيضاً.

الزراعة Cropping:

الإضاءة الجيدة ضرورية بحيث أن المحاصيل يمكن أن تفحص كلياً وبانتظام للمرض. الانفجارات الوبائية للمرض يجب أن تعامل حالما تظهر ما أمكن إما بإزالة الحوامل الجرثومية المريضة أو بتغطيتها بكوب بلاستيكي أو ملح شائع. إذا ما استعملت أكواب بلاستيكية لمكافحة أمراض الفقاعة فيجب أن تضغط جيداً إلى التغليف أو أنه سيكون هناك خطر انتشار.

فريق خاص من العاملين يجب أن يستعمل لإزالة عيش الغراب المريض وأن يكون مزوداً بملابس محمية بحيث أن المطهرات يمكن أن تستعمل بحرية. قفازات خاصة مغطاة بإسفنج ومزودة بمطهر قد وجدت من قبل بعض المزارعين أنها فعالة لهذا الغرض.

الماء النازل غالباً ما ينشر جراثيم الممرضات ليصل العديد منها أرض بيوت الزراعة. إذا ما جفت الأرض ومسحت فإن هذه الجراثيم تصبح منقولة هوائياً. لذا فإنه من المهم إبقاء الأرض رطبة.

ما بعد الزراعة Post - Cropping :

التعقيم عند نهاية الزراعة التي غالباً ما يشار إليها بالطبخ هي أحد الطرق لتقليل مجموع الممرض ومنع الانتشار. وهو غالباً ما يعمل بالبخار، برفع حرارة أبرد الأجزاء من المخلوط إلى ٧٠°م. معاملة بروميد الميثايل هي بديل. إذا لم تستعمل الحرارة أو بروميد الميثايل فيمكن رش المحصول أو تدخينه بالفورمالدهايد خاصة قبل تحريكها. الفورمالين (٢ ـ ٥ ٪ بالإضافة إلى مبلل) يمكن أن يستعمل بفاعلية بالرش أو يعامل كمدخن باستعمال ماكينة تدخين أو بتبخير الفورمالدهايد بالحرارة.

المطهرات أو المعقمات Disinfectants or sterilants :

عدد كبير من المطهرات التجارية، العديد منها سامة، تستعمل ويجب أن تتبع نصائح الصانعين بدقة. اختيار المطهر لغرض معين يعتمد إلى درجة كبيرة على الكائن المراد قتله. ليس هناك مادة واحدة فعالة بشكل متساوي لكل الأغراض. حيث يراد معاملة أسطح خرسانية أو خشبية فإن فاعلية المادة الكيميائية يمكن أن تطور غالباً بإضافة عامل مبلل (جدول ١٠ ـ ١).

جدول ١٠ ـ ١ : بعض المطهرات المستعملة بشيوع على مزارع عيش الغراب.

المادة الكيميائية	الاسم التجاري	الاستعمال
فورمالدهايد	مختلفة وتشمل Formasan و Steriform Dynaform	تطهير الاسطح وتدخين البنايات
مخلوط فينولي	Environ, Vephene D39	تطهير الاسطح، الصناديق
المقطوات الفينولية	المختلفة تشمل Sterizal	تطهير الاسطح
بنتاكلوروفينات الصوديوم	Crytogil	تطهير الصناديق
دايكلوروفين	Panocide M	تطهير الاسطح والصناديق
هايبوكلورايد الصوديوم والكالسيوم	مختلفة تشمل Chloros Deosan	تطهير الاسطح



الفصل الحادي عشر
الفلفــل والبــاذنجــان
PEPPER AND AUBERGINE

الاستنبات Culture :

الفلفل Pepper :

تحضيرات ما قبل الزراعة Pre - planting preparation :

غالباً ما يتبع المحصول الخس، الكرفس أو الطماطم المبكـرة وتزرع في أكياس بيت أو في التربة. تعقيم التربة لا يعمل بشيوع خاصـة لهذا المحصـول ولكنه مشمول في دورة المحصول غالباً بعد محصول الفلفل.

التكثير Propagation :

يكاثر الفلفل من البذور المبذورة في مخلوط تربة ذو قاعدة تربـة أو بيت. يعمل البذر من ديسمبر حتى ابريل اعتماداً على وقت الزراعة المقترح. الحرارة المثلى لأنبات البذور هي ٢٤°م وتكون البادرات جاهزة للنقل الدائم بعـد البذر بحـوالي ١٢ ـ ١٤ يومـاً. بعـد النقـل الـدائم إلى الأصص تحفظ الحـرارة عنـد ١٨ ـ ٢٣°م وتحفظ الـرطوبـة النسبية عـالية مـا أمكن. التـزويـد بثـاني اكسيـد الكربون إلى ١٠٠٠ *p.p.m.* يستعمل بشيوع خلال التكثير والزراعة.

الزراعة Cropping :

يتم الزرع عندما تكون أول البراعم الزهرية واضحـة وتكون المسـافة بين النبـاتـات ٣٥ × ٤٥ سم. تختلف كثـافـة الـزراعـة من ٢٠٠٠٠ إلى ٢٥٠٠٠ نبات/هكتار (٨٠٠٠ ـ ١٠٠٠٠/ايكر). الحرارة خـلال الزراعـة هي ١٥°م عند الليل و ٢١°م خلال النهار. أحياناً فإن درجات حرارة أعلى نوعاً تستعمل خـلال

الفترة المبدئية للاستقرار. الرطوبة النسبية يتم إبقائها عند ٧٥ % ويستعمل ثاني اكسيد الكربون لتزويد الجو إلى ١٠٠٠ .p.p.m للمحاصيل المزروعة متأخرة فإن حرارة الليل يمكن أن يسمح لها بالنزول إلى ١٠°م ولكن عند هذه الحرارة يكون هناك نمو خضري قليل. يعتمد الإنتاج على وقت البذر ولكن المحاصيل الطويلة الفترة قد تنتج ١٥٠ ـ ٢٠٠ طن/هكتار (٦٠ ـ ٨٠ طن/ايكر).

الباذنجان Aubergine:

تحضيرات ما قبل الزراعة والتكثير

Pre - planting preparation and propagation

يزرع الباذنجان بنفس الطرق تقريباً لزراعة الفلفل مع تحضيرات مشابهة لما قبل الزراعة والتكثير. تنبت البذور عند ٢٠°م وتطعم النباتات أحياناً على أصول طماطم جذرية مقاومة لذبول فيرتيسيليوم. من الضروري بذر بذور الباذنجان قبل بذور الأصول الجذرية بأسبوعين. بعد النقل تستعمل حرارة ١٦ ـ ١٩°م ليلاً و ١٩ ـ ٢٢°م نهاراً. التزويد بثاني اكسيد الكربون إلى ١٠٠٠ .p.p.m يستعمل خلال التكثير والزراعة. الإضاءة الإضافية خلال التكثير تساعد كثيراً نمو الباذنجان.

الزراعة Cropping:

مسافات الزراعة والكثافة متشابهة لذلك المعمول به مع الفلفل ويزرع المحصول مبدئياً عند ١٨ ـ ٢٠°م حرارة ليلاً و ٢١ ـ ٢٢°م حرارة نهاراً ولكن التخفيض إلى ١٧°م ليلاً عند ظهور الأزهار. الحرارة الليلية يمكن تخفيضها أكثر عند بدأ القطف (١٥°م) لتشجيع النمو الخضري.

أمراض الفلفل Diseases of pepper:

ذبول البادرات الطري، أعفان قاعدة الساق والجذر:

Damping-off of seedlings, basal stem and root rot

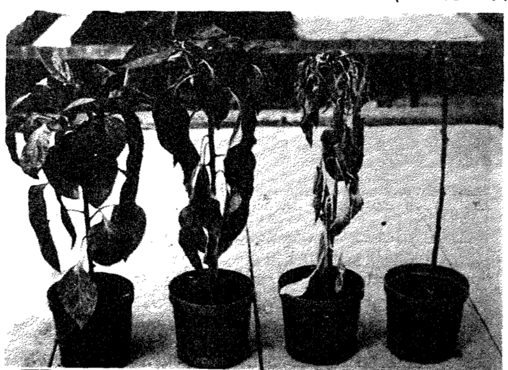
(Pythium and phytophthora spp.)

يحدث الذبول الطري في البادرات بعد الانبات بفترة قصيرة وتظهر البادرات اختناقاً نموذجياً للساق فوق مستوى التربة مباشرة. عند مرحلة متأخرة

شكل ١١ ـ ١ : عفن فيتوفثورا على الجذر والساق في الفلفل . . .



(ا) النباتا الحديثة المرقمة من ١ ـ ٧ والملقحة بعزلات مختلفة من الفطر الممرض مظهرة اعراض حادة بينها الاولى بدون رقم سليمة .



(ب) النباتات الاكبر عمرا مظهرة اعراض حادة .

في حياة النبات فإن نفس الممرضات يمكن أن تسبب تلون بني للجذور وأيضاً تعفناً رطباً بنياً عند قاعدة الساق (شكل ١١ ـ ١). الفطرين ***Pythium*** و ***Phytophthora*** من الشائع كونها منقولة من التربة بالرغم من أن الماء خاصة من البرك يمكن أن يكون أيضاً مصدراً. أخطر المهاجمات عادة ما تحدث عندما يكون الصرف ضعيفاً والتربة زائدة الرطوبة لفترات طويلة .

المكافحة : يجب أن يعمل التكثير في تربة معقمة أو في مخلوط تربة

تجاري. إذا ما استعملت تربة قاعدتها مخلوطة فإنه يجب خلط مبيد اتريديازول معها قبل البذر. تنقيعات زينب واتريديازول للمحصول النامي قد تساعد على تقليل عفن الجذور.

العفن الرمادي Grey mould *(Botrytis cinerea)*

العفن الرمادي هو أكثر الأمراض شيوعاً على الفلفل المزروع في البيوت المحمية ويمكن أن يسبب فقداً معتبراً. الأوراق والسيقان قد تتأثر. غالباً فإن أول عرض يلاحظ هو ذبول فرع واحد من النبات الناضج ناتجاً عنه بقعة تحيط بالساق. غالباً ما يحصل الفطر على مدخل خلال الجروح أو عن طريق النسيج الغض. الأجزاء الزهرية التي تسقط إلى الأوراق، الأوراق المتضررة والسيقان خاصة حيث يحدث التشقق في زوايا الفروع هي جميعها نقاط مداخل مبدئية جيدة لهذا الممرض.

يلائم الفطر ظروف الرطوبة النسبية العالية وبزيادة المجموع الخضري في الكثافة تصبح الظروف تحت المجموع الخضري مثالية لتكشف المرض. عند الرطوبة العالية يتجرثم *Botrytis* على أجزاء النبات المتأثرة وتنتشر الجراثيم عند تداول النباتات المتأثرة.

المكافحة: من الممكن إبقاء هذا المرض تحت المراقبة بضمان حركة هواء جيدة خلال المحصول أو بإبقاء الرطوبة النسبية عند أو أقل من ٨٥ %. التحكم بالرطوبة قد لا يكون ممكناً في محصول غير مدفأ ولكن بإزالة الأوراق السفلية والتهوية فإن حركة الهواء خلال المحصول يمكن إبقائها. إذا كان ضرورياً يمكن أن تساعد المكافحة باستعمال رشات أحجام المبيد الفطري العالية. البنزيمايدازولات، ثيرام وابروديون هي الأكثر احتمالاً أن تكون فعالة. من المهم الحصول على تغطية جيدة على المجموع الخضري ما أمكن خاصة في المحصول بوصف أن هذه المبيدات الفطرية هي وقائية أساساً في فعلها.

البياض الدقيقي Powdery Mildew *(Leveillula taurica)*:

هذا المرض محصور ببلدان شمال أوروبا حيث يؤثر ليس فقط على الفلفل ولكن أيضاً الخيار والطماطم. تتكون الأعراض من ضعف اللون الأخضر لسطح



شكل ١١ ـ ٢ :
مساحات مجموعية كثيفة من الحوامل الكونيدية البنية والجراثيم الكونيدية لفطر البياض الدقيقي *Leveillula taurica* على السطح السفلي لورقة فلفل.

الورقة العلوي محصور عموماً ببقع محددة جيداً أو تلطخات. على السطح السفلي ينتج الممرض حوامل كونيدية وكونيديا (شكل ١١ ـ ٢). الجراثيم الكونيدية قادرة على الانبات عند الرطوبة المنخفضة. تكشف المرض يثبط برطوبة الورقة بوجود ماء حر على الورقة.

المكافحة: هناك دليل قليل متوفر على فاعلية المبيدات الفطرية. ميثايل الثيوفاينات سجل أنه مُرضي ومن المحتمل أن العديد من المبيدات الفطرية المستعملة لمكافحة البياض الدقيقي على الخيار سوف تكون فعالة أيضاً ضد هذا المرض. أنظمة الري الفوقي التي تبقي سطح الورقة رطباً من المحتمل أن تمنع تكشف هذا المرض.

فيروس تبرقش الدخان Tobacco Mosaic Virus (TMV) :

طرز مختلفة من هذا الفيروس قادرة على مهاجمة الفلفل. العديد من



شكل ١١ ـ ٣ :
اعراض فيروس تبرقش الدخان على صنف فلفل.

الأصناف مثل بلبوي مقاومة لطرز الطماطم من *TMV* ولكن حديثاً طرز خاص بالفلفل قد وجد قادر على مهاجمة معظم الأصناف. طرز الطماطم له تأثير دراماتيكي على الأصناف القابلة للإصابة مثل سويت سبانيش الأصفر وسويت سابنيش الأحمر. أول الأعراض الملاحظة هي التقرح على طول العروق الرئيسية متبوعة بالذبول والسقوط في آخر الأمر (شكل ١١ ـ ٣). لا يقتل النبات ويظهر النمو اللاحق من البراعم الجانبية أعراض تبرقش خفيفة. طرز الفلفل من *TMV* لا يسبب التقرح أو فقد الورقة ولكن الأوراق على النباتات المتأثرة ذات تبرقش متوسط الشدة وقد تتأثر الثمار بشكل مشابه. بالإضافة فإن الثمار قد تتشوه.

كلا الطرزين للفيروس قد تكون منقولة في التربة ويمكن أن تبقى في

بقايا الجذور المصابة لفترة طويلة جداً. طرز الفلفل قد يكون منقول بذرياً أيضاً. محاصيل الطماطم المجاورة يمكن أن تكون مصدراً لطرز الطماطم بالرغم من أن معظم أصناف الطماطم التجارية مقاومة الآن لـ ***TMV*** والمرض غير شائع. فقط الصنف نوفي مقاوم لكلا الطرزين.

المكافحة: ***TMV*** هو أكثر الفيروسات النباتية المعروفة عدوى وعندما تكون النباتات قد أصيبت فإن الانتشار في المحصول يكون سريع جداً. حتى المشي خلال المحصول ولمس النباتات المتأثرة أو المشي في المحصول وتداول النباتات المتأثرة هو كل ما يلزم لحدوث انتشار معتبر للمرض. من المهم عزل النباتات المتأثرة حالما تلاحظ. إزالة النباتات المتأثرة عموماً لا يبرر اقتصادياً بسبب احتمال أن الانتشار قد حدث بالفعل وسوف يكون هناك نباتات مصابة ولكن بدون أعراض. يمكن معاملة البذور لتخليصها من ***TMV*** باستعمال الحرارة أو الاستخلاص الحمضي أو نقعها بترايصوديوم أورثوفوسفات.

عفن طرف العنقود الزهري Blossom End Rot:

هذا تشوه مشابه جداً لعفن طرف العنقود الزهري في الطماطم. الثمار المتأثرة تظهر منطقة جافة سوداء عند نهاية العنقود الزهري وعند قطعها فإن جدار الثمرة وبعض البذور تظهر تقرحاً. أحياناً قد لا يكون هناك أعراض خارجية وكون التقرح محدود بجزء صغير من جدار الثمرة أو بعض البذور.

النباتات الأكثر شيوعاً في التأثر هي تلك التي نمت جيداً وأنتجت مجموعاً خضرياً كثيفاً. إذا كان هناك خلال نضج الثمار تعويقاً في امتصاص الماء أو إذا تعدى فقد الماء امتصاصه فإن أعراض عفن طرف العنقود الزهري تتكشف. أكثر المسببات شيوعاً هو نقص الماء خاصة إذا صوحب بفترات نتح عالية. نقص الكالسيوم قد ارتبط مع هذا العرض وفي الظروف الحادة قد يساعد الرش بنيترات الكالسيوم في تقليل التشوه.

أمراض الباذنجان Diseases of Aubergine:

نباتات الباذنجان قابلة للإصابة بجميع الأمراض تقريباً التي تؤثر على الفلفل. تسبب فطريات *Botrytis, Pythium* و *Phytophthora* أعراضاً مشابهة لتلك التي

شرحت سابقاً بالنسبة للفلفل. بالإضافة فإن الباذنجان قابل للإصابة بشكل خاص بذبول الفيرتيسيليوم.

ذبول الفيرتيسيليوم Verticillium Wilt *(Verticillium dahliae or V. albo-atrum)* :

بالرغم من أن المرض يمكن أن يحدث عند أي مرحلة من حياة المحصول فإنه أكثر احتمالاً في الظهور خلال ٦ ـ ٨ أسابيع من الزراعة. أول الأعراض هي اصفرار الأوراق الأكبر عمراً مصحوبة بلون أخضر رمادي للنموات الحديثة. بتكشف المرض تحدث مناطق متقرحة على الأوراق الأكبر عمراً ويذبل النبات وفي آخر الأمر إلى درجة عدم الشفاء. يتكشف تلون بني في النسيج الوعائي للنباتات المتأثرة ويمكن ملاحظته لبعض المسافة على الساق. الفطر منقول في التربة ويمكنه البقاء في التربة للعديد من السنوات.

المكافحة: عندما يستقر الفطر في التربة فإنه يكون من الصعب إبادة هذا المرض. معاملة التربة بالحرارة أو الكيماويات ضرورية قبل زراعة محصول آخر. مع بعض المحاصيل الأخرى المعاملة بتنقيع البنزيمايدازول عند فترات فاصلة من ٣ ـ ٤ أسابيع قد أعطت بعض المكافحة لذبول الفيرتيسيليوم ولكن المعاملة يجب البدء فيها مبكراً جداً في تكشف المرض.

الفصل الثاني عشر

القرنفل CARNATION

الاستنبات Culture :

تحضيرات ما قبل الزراعة Pre - planting preparation :

تحضيرات ما قبل الزراعة تعتمد على نظام الاستنبات المستخدم. قليل من المحاصيل تزرع في مراقد تربة ولكن حيث تستخدم فإنه من الضروري معاملتها بخارياً قبل كل محصول. أكثر تكراراً تزرع النباتات في بيئة بيتموس إما محتواة في أكياس بوليثين أو في مراقد مفصولة. أكياس البيتموس توضع على جوانب الممرات لتعمل مراقد بعرض ١,٢ م. تستبعد الأكياس عند نهاية كل محصول.

التكثير Propagation :

عقل القرنفل المجذرة تنتج من قبل عدد صغير من المكاثرين المختصين وفقط نسبة قليلة من العقل تباع غير متجذرة. يعمل التجذير في بيئات مختلفة ولكن بشكل شائع في مخلوط بيتموس وبيرلايت. الحرارة المثلى للتجذير هي ٢٠°م وتأخذ أسبوعين.

الزراعة Cropping :

تختلف المسافة بين النباتات من ١٢,٧×١٢,٧ سم إلى ١٥,٢×١٢,٧ سم اعتماداً على الوقت من العام المزروع فيه المحصول. تتطلب زراعة الهكتار ٣٠٠٠٠٠ نبات. أوقات الزراعة الرئيسية هي من اكتوبر إلى أوائل نوفمبر، التزهير في مايو أو يونيو أو الزراعة في فبراير - مارس للتزهير في اكتوبر. للزراعة الشتوية تبقى الحرارة عند ١٢,٥ °م للأسبوعين الأولين وهو الوقت الذي خلاله تستقر النباتات متبوعاً بـ ٧,٥ °م أو أقل. من فبراير وما بعد

ترفع الحرارة إلى ١٠ ـ ١٢,٥ مْ. التزويد بثاني اكسيد الكربون لا يستعمل للقرنفل. خلال أشهر الشتاء بصفة خاصة ولكن خلال الفترة من منتصف أغسطس إلى منتصف مارس قد تعطى المحاصيل فترة أسبوعين إلى ثلاثة من الإضاءة المستمرة منخفضة الكثافة والتي ينتج عنها إنتاج مبكر للأزهار.

يسند المحصول بأربطة وتزال عموماً براعمه لتعطي عناقيد منفردة بالرغم من أن بعض الأصناف العديدة الأزهار تزرع. تستمر الزراعة لحوالي ١٨ شهراً ولكن تزرع أحياناً محاصيل ذات عمر ١٢ أو ٢٤ شهراً. الإنتاج الجيد من الصنف المنتج هو ٣٦ زهرة/م ٢/ في السنة.

الأمراض Diseases :

أمراض العقل Diseases of Cuttings :

العفن الأسود Black Mould *(Alternaria dianthi)* :

الهجوم من قبل هذا الفطر هو غير شائع وقد ينتج عنه عفن عند قاعدة العقلة بعد الزراعة بفترة قصيرة. يتميز العفن بتلون بني داكن جداً أو أسود لقاعدة الساق المتأثرة. بقع الأوراق عادة ما تصحب عفن الساق. المهاجمات الشديدة غالباً ما ترتبط بالفترات الطويلة من التخزين البارد للعقل. ينتج الممرض أعداد كبيرة من الجراثيم على السيقان والأوراق المتأثرة ويكون انتشار هذه الجراثيم برذاذ الماء. المرض ليس وبائياً بشكل شائع.

المكافحة: العقل المتأثرة يجب استبعادها قبل الزراعة. يمكن أن يساعد الشفاء برشات حجم عالي من ثيرام أو ابروديون بالرغم من أن المرض نادراً ما ينتشر إلى أي درجة بعد الزراعة. معاملة المبيدات للأصول النباتية يجب أن تمنع تكشف خطير للمرض حتى ولو كان ضرورياً التخزين البارد للعقل قبل تجذيرها.

عفن رايزوكتونيا على الساق Rhizoctonia Stem Rot *(Rhizoctonia solani)*:

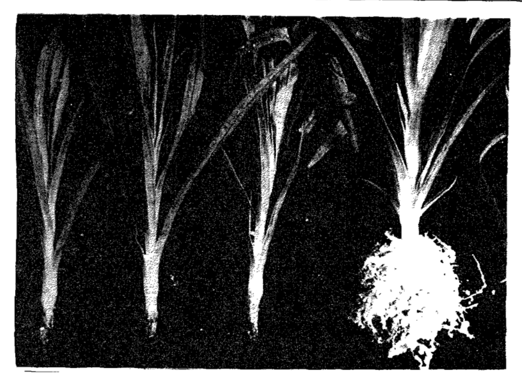
تحدث الأعراض من أسبوع إلى ستة أسابيع بعد الزراعة عادة أول ما تظهر ذبول كامل ومفاجيء للنبات المهاجم. تتكشف بقعة تقرحية على قاعدة

الساق أو تحت مستوى التربة مباشرة ولكن الجذور لا تتأثر غالباً. البقعة التقرحية تكون في مبدأ الأمر جافة أو بنية باهتة في اللون مع خيوط بنية للممرض على سطحها ولكن إذا ما أصبح النسيج المتضرر مغزياً بكائنات ثانوية فإن عفناً رطباً أدكن قد يتكشف. هذا المرض قد يكون من الصعب تمييزه عن عفن القاعدة المتسبب عن *Fusarium culmorum* خاصة وأن هذا الأخير غالباً ما يغزو تقرحات *Rhizoctonia*. واحدة من الأعراض المميزة لتعفن *Rhizoctonia* على الساق هي ضعف الساق عند مستوى التربة أو فوقها مباشرة في منطقة البقعة التقرحية والتي غالباً ما تسبب كسر الساق. هذا الممرض هو فطر شائع منقول في التربة وقد يوجد في البيتموس. يختلف حدوث المرض في الشدة وبالرغم من أنه يشاهد بتكرار فإنه نادراً ما يكون وبائياً.

المكافحة: تبدو العقل أنها أكثر قابلية للإصابة عن النباتات المستقرة ومعظم فقد النباتات يحدث خلال الأسابيع الستة الأولى بعد الزراعة. البيتموس أو المواد الأخرى يجب أن تضاف إلى التربة قبل الزراعة أو أن رشات حجم عالي من ثيرام أو ابروديون قد تقلل حدوث هذا المرض. غالباً في الوقت الذي يلاحظ فيه المرض فإنه لا يستحق المعاملة بالمبيدات بسبب أن النباتات المتأثرة قد وصلت إلى المرحلة التي أصبحت فيها مقاومة.

عفن فيوزاريوم القاعدي Fusarium Basal Rot *(Fusarium culmorum)*:

هذا الفطر هو مسبب شائع جداً للظهور الضعيف للبادرات ويوجد المرض في معظم محاصيل القرنفل. غالبا ما يدخل الفطر *Fusarium culmorum* النبات من خلال الجروح كما يهاجم النباتات النامية بضعف. العقل يمكن أن تتأثر بشدة خلال التجذير عندما يدخل الفطر العقل من خلال قاعدة الساق (شكل ١٢ ـ ١). الجراثيم قد تكون منقولة هوائياً أو من رذاذ الماء المنتشر. البقع التقرحية على الأصول النباتية توفر لقاحاً يصيب العقل. خلال فترة التجذير قد يتكشف العفن من قاعدة العقلة والتي يمكن أن تمتد لعقدة أو عقدتين أعلى الساق. البقعة التقرحية عادة ما تكون بنية اللون وغالباً ما تكون بثرات الجراثيم البرتقالية إلى الوردية للممرض موجودة. الانتشار الثانوي بواسطة رذاذ الماء ونمو الغزل الفطري للفطر خلال بيئة التجذير يمكن أن يحدث من هذه العقل



شكل ١٢ - ١ :
عفن قاعدي لعقل قرنفل متسبب عن الفطر *Fusarium culmorum* مانعا التجذير الطبيعي ويبدو التجذي الطبيعي الجيد على اليمين.

المتأثرة مبكراً وقد تتكشف البقع التقرحية على سيقان العقل المجاورة عادة عند سطح بيئة التجذير. الدخول إلى العقل قد يكون أيضاً من خلال نسيج الورقة الغض. عند الزراعة تظهر بعض العقل تلون بني قليل فقط في منطقة الجذر والتي تتكشف تالياً إلى منطقة أكبر من العفن.

بعد الزراعة المستديمة تظهر العقل المتأثرة عرض ذبول مفاجيء متسبب عن تكشف البقع التقرحية عند مستوى التربة. وجود البثرات الفطرية البرتقالية الوردية يميز البقع التقرحية من تلك المتسببة عن *Rhizoctonia solani* والسيقان هي أيضاً أقل احتمالاً في الكسر عند مستوى التربة.

المكافحة: خلال التكثير يجب رش الأصول النباتية بكابتان أو بينومايل عند فترات فاصلة من ٧ إلى ١٠ أيام. عندما تؤخذ العقل فيجب أن تغرس في بيئة التجذير بأقل قدر من التأخير. إذا كان التأخير غير ممكن التجنب فيجب إعادة قطع طرف العقل بإزالة حوالي ٥, سم من القاعدة قبل التجذير مباشرة.

بيئة التكثير يجب أن تعقم بين كـل دفعة من العقـل. المعاملة الأسبـوعية بـالكابتـان أو البينومـايل سـوف تقلل من تكشف المرض خـلال التجـذيـر. أي عوامل تؤثر على النمو عند الزراعة سوف تشجع المهاجمة. غالباً جداً تـركيزات عالية من الملح الذائب في التربة أو الزراعـة العميقة عـوامل مسـاهمة رئيسيـة. يومين أو ثلاثة بعد الزراعة يجب أن ترش العقل بكابتان أو بينومايل مع معاملتين أو ثلاث أخرى على فترة ١٤ يوم.

أعفان قاعدية أخرى Other basal rots ***(Phytophthora spp. and Pythium spp.)*** **:**

أنـواع مختلفة من *pythium* و *phytophthora* قـد عزلت من قـرنفل مـزروع حـديثاًأظهرتأعراضـاً مشابهـة لتلك المشـروحـة بـالنسبـة لمسببي عفن السـاق *Fusarium* و *Rhizoctonia*. عمـومـاً هـذه الفـطريـات هي ممـرضـات في التـرب الرطبة، غير المصرفة وغير المعقمة. إذا لم تكن التربة معقمة فيجب الخلط بمبيد اتريديازول قبل الزراعة أو يستعمل كنقع بعد الزراعة.

تشقق الساق البكتيري Bacterial Stem Crack (Pseudomonas caryophyllii) :

العقل المأخـوذة من أصول نبـاتية مصـابة أو أصيبت خـلال التكثير تـظهر أعراضاً للمرض. هذا المرض غير شـائع في أوروبـا. ينتشر الممـرض بسهولـة على الأيدي والسكاكين وبرذاذ الماء. يمكنه البقاء في التربة بالرغم من أنـه من غير المحتمل أن يستمر لفترة طويلة.

أمراض النباتات المستوطنة Diseases of established plants :

عفن فيوزاريوم على الجذع Fusarium Stub Rot ***(Fusarium culmorum)*** **:**

يـوجد هـذا المرض بتفـاوت في كل المحـاصيـل ويمكن أن يسبب فقـداً معتبراً. وهو غالباً ما يبدأ على جروح الساق المتسببة عن تشققات النمو أو حيث تكون الفروع الجانبية قد أزيلت. أصول السوق المتروكة بعد قـطع الأزهار هي أيضاً مواقع محتملة لاستيطان المرض. البقع التقـرحية قـد تخنق الساق في آخـر الأمر مؤدية إلى الذبول. الأوراق على السيقان المتأثرة تتحول من رمادية خضراء إلى بنية في وقت قصير. في الظروف الرطبة يتجرثم الممرض بكثافة على البقع

التقرحية وتنتشر الجراثيم بسهولة برذاذ الماء. بعض الأصناف تبدو أنها أكثر قابلية للإصابة عن أخرى خاصة تلك ذات الطبيعة المؤدية إلى تشقق الساق عند قاعدة النبات. عموماً فإن المرض أكثر خطورة في الخريف، الشتاء والربيع عندما تكون ظروف الرطوبة النسبية العالية شائعة.

المكافحة: هذا المرض يمكن أن يكافح بفعالية كبيرة بواسطة منع ظروف الرطوبة النسبية العالية في المحصول خاصة خلال الشتاء وأوائل الربيع. رشات الحجم العالي من الكابتان أو البينومايل سوف تساعد على مكافحة هذا المرض خاصة في المحاصيل فقيرة التدفئة حيث يكون منصوحاً به استمرار برنامج الرش خلال أشهر الشتاء. في أشهر الصيف يمكن أن تمدد الفترة بين الرشات من أسبوعين إلى ٤ ـ ٦ أسابيع تبعاً للجو.

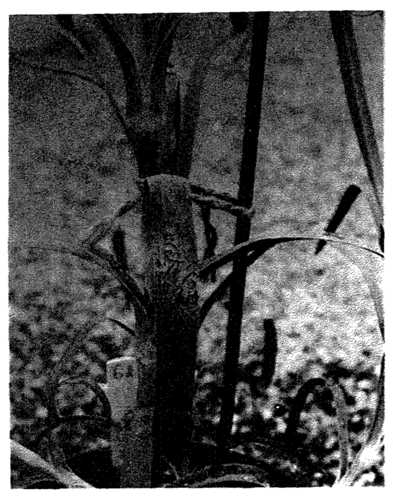
عفن بوترايتس على الساق Botrytis stem Rot *(Botrytis cinerea)*:

أعراض هذا المرض مشابهة جداً لتلك التي شرحت بالنسبة لعفن *Fusarium* على الساق. يهاجم بوترايتس بسهولة النباتات النامية بضعف خاصة خلال الجروح أو النسيج المتضرر. النباتات المتأثرة تذبل وتصبح بنية اللون. يمكن عادة أن يشاهد نمو عفني رمادي مميز للممرض على البقع التقرحية خاصة إذا ما كانت الظروف رطبة. أجسام حجرية صغيرة سوداء تتكون أيضاً على النسيج المريض. الجراثيم منقولة هوائياً ومن المحتمل أن تنتشر عند أي تحريك للنباتات المتأثرة. المرض يصبح مشكلة فقط في المحاصيل التي يكون فيها فترات طويلة من الرطوبة الزائدة. هذه الظروف مرتبطة عادة بحرارة غير كافية لتقلل من الرطوبة النسبية.

المكافحة: يكافح المرض جيداً بإبقاء الرطوبة النسبية منخفضة ولكن إذا لم يكن ذلك ممكناً فإن رشات حجم عالي من ابروديون، كابتان أو ثيرام سوف تساعد على إيقافه. العديد من مجموعات *Botrytis* مقاومة لمبيدات البنزيمايدازول الفطرية.

عفن الترناريا على الفرع Alternaria Branch Rot *(Alternaria dianthi)*:

بالإضافة إلى تسببها للعفن القاعدي للعقل فإن هذا الفطر يؤثر أيضاً على

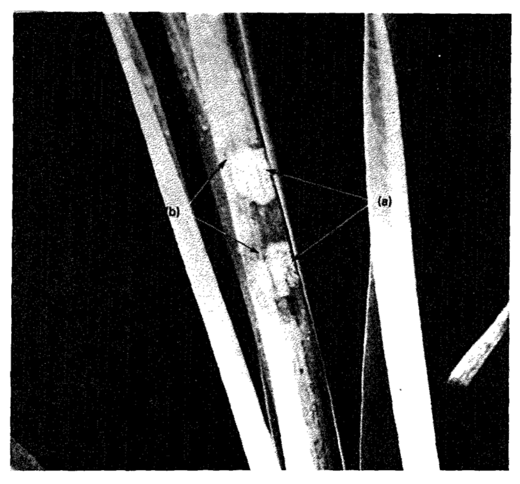


شكل ١٢ - ٢ : صدأ القرنفل منتجا حلقات محيطة من البثرات على الاوراق.

السيقان عادة عند العقد حيث يدخل من خلال الجروح أو تشققات النمو منتجاً بقعاً تقرحية سوداء. إجراءات المكافحة هي كما شرحت بالنسبة لعفن الساق القاعدي للعقل.

الصدأ Rust *(Uromyces dianthi)* :

هذا مرض شائع على القرنفل. بثرات صدأية بنية تحدث على السيقان والأوراق (شكل ١٢ - ٢). النباتات المتأثرة بشدة غالبا ما قد تصبح نامية على طول نباتات غير متأثرة بالرغم من أن الانتشار يحدث في المحصول والجراثيم المنقولةهوائياً أو انتشار الجراثيم برذاذ الماء هي الوسائل الرئيسية التي ينتشر بها الممرض. الانتشار يزداد في أشهر الخريف والشتاء. الصدأ غالباً ما يتم إدخاله على العقل التي قد تبدو سليمة عند الزراعة بسبب أن الوقت بين



شكل ١٢ ـ ٣ :
بقعة الفطر الترناريا على الورقة حيث يكون مركز البقعة بني رمادي.

الإصابة وإنتاج الأعراض يمكن أن يكـون بطول ٣ أو ٤ أسـابيع. نقط المـاء أو الرطوبة العالية جداً تضمن انبـات الجراثيم والإصـابة. لا يتكشف المرض عند درجات الحرارة العالية نوعاً (٢١° م).

المكـافحة: أي عقـل مظهـرة لأعراض يجب أن تستبعـد. يجب التحكم بالبيئة لمنع فترات التبلل الطويلة والرطوبة النسبية العالية. التسربات في الأسقف توفر غالباً ظروف مثالية من الرطوبة الحرة في المحصول لتكشف الوباء. رشات مبيد بينودانيل، بايتـرتانـول، زينب أو تنقيعات اوكسي كـاربوكسين للمحـاصيل المنماة في أكياس بيتموس تساعد في مكافحة هذا المرض.

تبقع الترناريا الورقي أو اللفحة

(*Alternaria dianthi*) Alternaria Leaf Spot or Blight

هذا المرض نادراً ما يكون مشكلة خطيرة في المحاصيل المزهرة. بقع صغيرة أرجوانية اللون تظهر على الأوراق. تحت الظروف الرطبة تتسع هذه لتكون بقعاً ورقية يصل قطرها إلى ١ سم. حافة الورقة عادة ما تكون أرجوانية اللون والوسط بني رمادي وجراثيم سوداء قد توجد أيضاً في هذه المنطقة معطية البقعة مظهراً هبابياً (شكل ١٢ ـ ٣). عدد من البقع قد تندمج ناتجاً عنها موت الورقة. ينتشر الفطر أساساً بواسطة رذاذ الماء.

المكافحة: بإبقاء رطوبة نسبية منخفضة يمكن تجنب هذا المرض ولكن إذا كانت الرشات ضرورية فإن ثيرام أو ابروديون هي أكثر احتمالاً أن تعطي مكافحة جيدة.

تبقع سبتوريا على الورقة (Septoria dianthi) Septoria Leaf Spot :

هذا المرض غير شائع والأعراض مشابهة لتلك المتسببة عن *Alternaria* فيما عدا أن الحافة الأرجوانية للبقع عادة ما تكون أقل وضوحاً والوسط الرمادي لا يحتوي النمو العفني الأسود الهبابي بالرغم من وجود بكنيديا صغيرة سوداء. عموماً فإن الأعراض محدودة بالأوراق الأكبر عمراً. جراثيم الفطر تنتشر بسهولة بواسطة رذاذ الماء. العقل المصابة هي المصدر الأكثر شيوعاً للممرض.

المكافحة: العقل المتأثرة يجب استبعادها ويرش المحصول بزينب إذا ظهر المرض.

تعفن الورقة (Heteropatella valtellinenis) Leaf Rot :

تحت ظروف النمو غير الملائمة جداً (الرطوبة العالية، الحرارة المنخفضة) يمكن لهذا الفطر أن يهاجم قواعد الأوراق السفلية منتجاً بقعاً تقرحية داكنة متشبعة مائياً والتي تتحول إلى رمادية وورقية عندما تصبح الظروف أجف. عادة ما يكون ممكناً تحقيق المكافحة بالتحكم بالبيئة.

البقعة الحلقية Ring Spot

(Cladosporium echinulatum syn. Didymellina dianthi, Mycosphaerella dianthi and Heterosporium echinulatum)

بقع سوداء تحدث على الأوراق والسيقان مغطاة بجراثيم سوداء دقيقة. غالباً ما تتكون الجراثيم في حلقات متتابعة كما يدل الاسم. مثل معظم أمراض تبقعات الأوراق الأخرى ينشط هذا الممرض بظروف الرطوبة العالية ويمكن أن يكافح بتخفيض الرطوبة النسبية أو باستعمال رشات حجم عالي من البينومايل، مخاليط الداي ثيوكاربامات بنزيمايدازول، داكونيل أو دايكلوفلوانيد.

اللطخة الشحمية Greasy Blotch *(Zygophiala jamaicensis)*:

هذا الفطر شائع جداً ولكنه ذو أهمية اقتصادية قليلة. أول الأعراض تظهر على الأوراق السفلية وتتكون من نظام يشبه عش العنكبوت على سطح الورقة والذي ينتج من تكسير الفطر للطبقة الشمعية لبشرة الورقة. إذا ما تأثرت الورقة كلها فإن كل الشمع يزال وتبدو الورقة وكأنها غسلت بماء صابوني أو مبلل. ينمو الفطر فقط على سطح الورقة إذا كانت الرطوبة النسبية عند سطح الورقة عالية جداً.

المكافحة: عادة لا يكون ضرورياً المعاملة بالمبيدات الفطرية لمكافحة هذا الممرض. هذا المرض عادة لا يكون له تأثير على الإنتاج ولكن يؤثر على النوعية إذا ما هوجمت الأوراق العلوية. ومع ذلك فإن وجوده دلالة على الظروف الرطبة جداً في المحصول وإذا ما استمرت هذه فإن أمراضاً أكثر أهمية مثل عفن فيوزاريوم على الساق قد تحدث.

عفن بوترايتس على الزهرة Botrytis Flower Rot *(Botrytis cinerea)*:

أحياناً يسبب هذا الفطر عفن زهرة يبدأ على قمم البتلات وتحت الظروف الرطبة جداً تنتج شبكة كثيفة من النمو الفطري (شكل ١٢ ـ ٤). يكافح المرض بسهولة بتخفيض الرطوبة النسبية. رشات المبيد الفطري كما ذكر في مكافحة عفن بوترايتس على الساق سوف تكافح مرض الزهرة.



شكل ١٢ ـ ٤ :
عفن زهرة القرنفل المتسبب عن الفطر بوترايتس.

تفحم السداة Anther Smut ***(Ustilago violacea)***

هذا مرض غير شائع للأصناف الحديثة جزئياً بسبب أن قليل منها ينتج أسدية. المرض جهازي والنباتات المتأثرة تتقزم منتجة غالباً أعداد كثيفة من الفروع الجانبية. جراثيم الفطر الأرجوانية السوداء تستبدل اللقاح في الأسدية معطية الأزهار مظهر هبابي قذر. المرض شائع جداً في أعضاء أخرى في الفصيلة القرنفلية مثل المنثور الأبيض.

تعفن فيوزرايوم على البرعم ***(Fusarium tricinctum f. poae)*** **Fusarium bud rot :**

الهجوم من قبل هذا الممرض ينتج عنه عفن الأجزاء الزهرية الداخلية تاركة باقي الزهرة غير متأثرة. كتلة من الغزل الفطري الأبيض تنتج على البتلات

المتعفنة. السوسة *Siteroptes graminum* مرتبطة مع هذا المرض وهي احتمالاً الناقل للفطر إضافة إلى كونها مسؤولة عن بداية الضرر الذي يسمح بدخوله. الأصناف البيضاء يعتقد أنها الأكثر قابلية للإصابة. يمكن أن يكافح المرض بإزالة كل الأزهار المتأثرة وبمكافحة العثة التي تنشر الممرض.

البياض الدقيقي Powdery mildew *(Oidium sp.)*

أكثر الأعراض وضوحاً لهذا المرض هو النمو الأبيض الدقيقي للممرض الذي يتكشف على نهاية الزهرة (شكل ١٢ ـ ٥). غالباً ما تكون الأوراق العليا للفرع المزهر خالية من المرض بالرغم من أن الأوراق القاعدية قد تتأثر بشدة. الهجوم شديد في أشهر الخريف والشتاء عندما تكون الرطوبة النسبية عالية جداً والتي تسمح بإنبات الجراثيم وحدوث العدوى. جراثيم الممرض منقولة هوائياً. هذا الفطر مقصور على القرنفل والأنواع القريبة جداً وليس شائع جداً.

المكافحة: يجب إزالة الأنسجة المريضة ما أمكن بقطع الأزهار بانتظام. رشات الحجم العالي من داينوكاب، أوكس ثيو كوينوكس أو كلوروثالونيل سوف تساعد المكافحة. حيث يكون ممكناً فيجب عدم معاملة الرشات للبراعم المظهرة للون بسبب خطر الضرر للبتلات أو المتبقيات.

ذبول الفيوزاريوم Fusarium Wilt *(Fusarium oxysporum f. sp. dianthi)*:

ذبول الفيوزاريوم هو الآن أكثر أمراض القرنفل خطورة. ويسبب فقداً اقتصادياً معتبراً وفي بعض المشاتل يشكل العامل المفرد الرئيسي الذي يمنع الزراعة المستمرة للقرنفل.

أول عرض هو انيميا خضراء بسيطة للأوراق السفلية مؤثرة أحياناً على الأوراق في جانب واحد من النبات ومن وقت لآخر جانب واحد فقط من الورقة. وبالتدريج تزداد الأوراق المصابة وتنتشر الأنيميا المخضرة بالترقش النبات. ترقشاً أرجوانياً أحمر قد يحدث أيضاً. الأوراق المخضرة بالترقش الأحمر هي التشخيص لذبول فيوزاريوم كمميزة عن الورقة الخضراء الرمادية ذات الترقش الأحمر والتي تشخص *Phialophora*. تلون بني داكن يحدث في النسيج الوعائي للنباتات المتأثرة ويمكن عادة أن يتتبع أعلى الساق لمسافة



شكل ١٢ ـ ٥ :
اعراض البياض الدقيقي في القرنفل اول ما تظهر غالبا على كأس الزهرة.

معتبرة فوق مستوى التربة. طول الوقت بين حدوث الأعراض وموت النبات يختلف مع الوقت من العام. عموماً فإنه سريع في الحرارة العالية في أشهر الربيع والصيف عندما يظهر أن المرض ينتشر بسرعة كبيرة جداً. هناك دلالة تظهر أن الممرض ينتشر بسرعة في الشتاء كما في الربيع والصيف ولكن بسبب الحرارة المنخفضة فإن تعبير الأعراض يوقف والنباتات المتأثرة تبقى بدون أعراض حتى ترتفع الحرارة في الربيع. في الكثافة المثالية لمحصول القرنفل يمكن أن يكون معدل الانتشار حتى ٥٠ سم من طول المرقد في الشهر.

المرض ينتقل عن طريق التربة حيث يمكنه أن يبقى لفترات معتبرة من الوقت

على هيئة جراثيم كلاميدية. هناك بعض الدلالة أن هذه الجراثيم مقاومة جداً لكل من الحرارة والمواد الكيماوية وقد تتحمل أيضاً حرارة قريبة من نقطة الغليان لفترات قصيرة من الوقت. تنتج الجراثيم الكونيدية بأعداد كبيرة في وسائد كونيدية وردية على سيقان النباتات الميتة حديثاً بالممرض. هذه الجراثيم يمكن أن تنتقل بالهواء أو تنتشر برذاذ الماء.

الممرض غالباً ما يتم إدخاله لأول مرة إلى المشتل في العقل أو على بيئة التجذير المتعلقة بالجذور. التوزيع العشوائي للنباتات المتأثرة خلال ٦ إلى ٨ أسابيع من الزراعة هو دلالة جيدة أن العقل كانت مصابة. إذا كانت النباتات المتأثرة مجتمعة مع بعضها عندما تشاهد الأعراض أول مرة فإنه من المحتمل أن المرض نشأ من التربة. حالما يتوطد في المحصول فإن الانتشار يأخذ مكاناً من خلال تلامس الجذور بين النباتات المتأثرة والسليمة وبواسطة جراثيم الممرض الكلاميدية والكونيدية التي يمكن أن تحرك خلال المحصول إما بالهواء أو الماء. الماء الزائد على سطح المرقد هو غالباً واحد من الوسائل الأساسية لانتشار الجراثيم. يعرف وجود الممرض في طرزين على الأقل وبعض الأصناف مقاومة لواحد أو آخر من هذه الطرز ولكن أي منها ليس مقاوم لكليهما.

المكافحة: من أجل مكافحة هذا المرض فإنه من الضروري محاولة إزالة مصادر الممرض، أن يقلل انتشاره إذا ما حدث وأن تستعمل المبيدات الفطرية عندما يكون ضرورياً للمساعدة في احتوائه.

إزالة المصادر: العقل هي أكثر مصدر أولي أهمية للممرض ولكن هذا المصدر هو الأكثر صعوبة في الإزالة وهو خارج نطاق تحكم معظم المزارعين. عند تسلمها من المكاثر فإن العقل تكون بدون أعراض وسوف يتكشف المرض فقط بضعة أسابيع بعد الزراعة. وعندئذ فإنه غالباً ما يكون من الصعب أن تصبح متأكداً أن الممرض قد نشأ من العقل أو بيئة التجذير المستلمة معها بسبب أن تربة البيت المحمي هي أيضاً مصدراً ممكناً. معظم منتجي العقل لهم أنظمة صارمة للعمليات الصحية لتقليل حدوث المرض وهذا قد ساهم بشكل معتبر لإبقاء عقل خالية من الذبول. ومع ذلك فإن الاتجاه

الحديث لتكثير القرنفل في بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط قد جعل جهد مكافحة ذبول الفيوزاريوم أكثر صعوبة بوصف أن درجات الحرارة في تلك البلدان ملائمة جداً لتكشفه وانتشاره.

تربة البيت المحمي هي المصدر الهام الآخر للمرض. إذا كانت محاصيل القرنفل قد زرعت في نفس الموقع لبضعة سنوات فإن المزارع يعرف أي المناطق موبوءة من محاصيله السابقة وبإعطاء انتباه خاص لهذه خلال عملية تعقيم التربة فإنه أحياناً ممكن إبقاء المحاصيل المتعاقبة خالية من الذبول لفترة ١٤ إلى ١٦ شهراً. التعقيم الكامل للتربة غالباً لا يكون ممكناً والجذور تصل إلى اللقاح في المناطق السفلية من التربة خلال السنة الثانية من الزراعة. معاملة التربة إلى العمق يمكن أن تطور إذا حقن صوديوم ـ ميثام إلى التربة السفلية للمناطق المتأثرة قبل معاملة كل البيت المحمي بخارياً. فعالية المعاملة البخارية تطور عند استعمال مراقد مفصولة بالرغم من أن تكلفة بناء خرسانيات معزولة عن تربة البيت المحمي هي الآن معتبرة ومن المشكوك فيه ما إذا كان ذلك نظام اقتصادي. استعمال أنظمة العزل الأخرى لاستنبات المحصول مثل أكياس البيتموس، مراقد البيتموس والصوف الحجري قد استعملت بنجاح في مشاتل أصبح فيها المرض مستوطناً. ميزة مراقد البيتموس هي أن البيتموس يمكن أن يعاد استعماله والبيتموس عموماً يعقم بخارياً.

القرنفل حساس جداً لبقايا البروميد ولهذا السبب فإن بروميد الميثايل لا يستعمل بتكرار لتعقيم التربة أو البيتموس. عندما يستعمل فمن الضروري غسل بقايا البروميد.

منع الانتشار: إذا ما لوحظ المرض مبكراً في حياة المحصول وكان محدوداً بمنطقة صغيرة فإنه يكون أحياناً ما يبرر إزالة كل النباتات المتأثرة مع بعض السليمة حولها ومعاملة التربة بمعقم مثل صوديوم ـ ميثام أو دوزمت. هذه البقع الصغيرة تغطي عندئذ ببوليثين وتترك.

الانتشار من محصول إلى محصول أو في المحصول يمكن أن يحدث بتحريك البقايا الملوثة وبالجراثيم خاصة في الماء السطحي. من المهم أن يمنع انتشار البقايا على الأحذية باستعمال مطهر في مدخل البيت المحمي

وبمنع احتكاك الأقدام بسطح المرقد. انتشار الجراثيم في مـاء التربـة يمكن أن يقلل باستعمال الري بالتنقيط الذي يمنع غمر السطح.

المبيدات الفطرية: هذه عموماً ليست فعـالة جـداً لمكافحـة هذا الـذبول بالرغم من أن هناك بعض التقارير عن النجاح مع البنزيمايدازولات وأكثر حداثة مع بروكلوراز المنجنيـز إذا ما عـوملت في الوقت الصحيـح. النباتـات يجب أن تعامل تنقيعياً بعد الزراعة بفتـرة قصيرة ويجب تكـرار هذه المعـاملة على فترات منتظمة خلال الزراعة.

الأصناف المقاومة: ليس هناك أصناف مقاومـة لذبـول الفيوزاريـوم ولكن حديثاً مربي النباتات في أجزاء مختلفة من العالم قد أنتجوا بعض صفـوف أملها كبير. لحد الآن فـإن معظم الأصنـاف المقاومـة مقاومـة فقط لضرب أو ضـربين معروفين من الممرض ولكن بوصف أن هذه الأضراب لها انتشار عالمي محدود نـوعاً فـإنه من الممكن أن مثـل هـذه الأصنـاف يمكن أن تكـون ذات استعمـال معتبر.

ذبول فيالوفورا أو ذبول فيرتيسيليوم Phialophora Wilt or Verticillium Wilt

(Phialophora cinerescens syn. Verticillium cinerescens)

ذبول فيالـوفورا هـو أكثر الأمـراض أهمية للقـرنفل في أوروبـا حتى أوائل السبعينات الميلاديـة ولكنه الآن غيـر شائـع نسبياً. الأعـراض ليست مثل ذبـول الفيوزاريوم باستثناء أن النباتات المتأثرة ليست خضـراء باهتـة ولكنها تـظهر لـوناً أخضر رمادي باهت مع إنتاج صبغة حمراء على الأوراق المتأثرة. الأعراض أكثر وضـوحاً في الـربيع عنـدما يكـون المحصول في نمـوه الأقصى. يظهـر النسيج الـوعـائي تلونـاً بنياً وليس داكنـاً كمـا في ذبول الفيـوزاريـوم. عنـدمـا تتـأثـر الأصناف الصفراء والفاتحة اللون فإن تلوناً برونزياً للأوراق وليس اللون الأحمـر الأرجـواني يصحب عرض الـورقة الأخضـر الرمـادي. إذا ما أصبحت النبـاتات مصابة في الخريف فإن الأعراض قد تتكشف على فتـرة عدة أشهـر قبل مـوتها. خلال الأطوار الأولى من الهجـوم يبقى المجموع الجـذري متماسكـاً والنباتـات المتأثرة يكون من الصعب عندئذ نزعها.

ينتقل المسبب المرضي عن طريق التربة حيث يوجد على شكل جراثيم



شكل ١٢ ـ ٦ :
مساحة مصابة بذبول الفطر فيالوفورا بادئة من نهاية مرقد ومنتشرة على طول الجانب.

وغزل فطري إما في التربة أو في بقايا القرنفل. أعداد كبيرة من الجراثيم الكونيدية تنتج على النباتات المتأثرة خاصة خلال الأطوار المتقدمة من المرض. الجراثيم الكونيدية تنتقل عن طريق الهواء أو تنتشر في ماء الري. يدخل الممرض النبات خلال الجذور وينتشر من نبات إلى نبات بتلامس الجذور أو بانتشار الجراثيم والبقايا (شكل ١٢ ـ ٦). عموماً يتوزع الانتشار من المراكز خاصة إذا كان المسبب المرضي في التربة. إذا ما أدخل في العقل فإن انتشاراً عشوائياً مبدئياً للنباتات المتأثرة يشاهد ولكن كل منها يتطور إلى بقعة تزداد في الحجم بمعدل حوالي ٢٠ إلى ٥٠ سم قطراً في الشهر. يحدث الانتشار بصورة معادلة في الفعالية في الشتاء كما في أشهر الصيف. لقد بين تجاربياً بأنه بتحديد انتشار الماء في المرقد خاصة على السطح باستعمال الري بالتنقيط يمكن أن يخفض معدل انتشار المرض بصورة معتبرة.

المكافحة: نفس إجراءات المكافحة المشروحة بالنسبة لذبول الفيوزاريوم

تطبق باستثناء معاملات المبيدات الفطرية بالبنزيمايدازولات هي أكثر فعالية بكثير لمكافحة فيالوفورا. معاملة التنقيع بالبينومايل بعد الزراعة بفترة قصيرة متبوعة بمعاملات تنقيع منتظمة خلال حياة المحصول تعطي مكافحة جيدة لهذا المرض. على بعض الترب يمكن أن يتكسر البينومايل بفعل البكتيريا وبالتالي فلن يكن فعالاً. ليس هناك مصادر مقاومة معروفة لذبول فيالوفورا.

الذبول البكتيري أو تشقق الساق

***(Pseudomonas caryophyllii)* Bacterial Wilt or Stem Crack**

هذا المرض البكتيري شائع في الولايات المتحدة ولكنه غير شائع في معظم البلدان الأوروبية. النباتات المتأثرة تظهر ذبول يتقدم في فترة من الوقت أحياناً العديد من الأشهر ليؤثر على كل النبات. في آخر الأمر يتعفن المجموع الجذري. بعض النباتات المتأثرة تظهر تشققاً طولياً في الساق بين عدد من البراعم السفلية ويشاهد انفصال واضح في الساق والذي يغزى أحياناً بأنواع عفن مختلفة خاصة *Cladosporium spp.* (شكل ١٢ ـ ٧).

النباتات المتأثرة قد تظهر تلوناً وعائياً كثيفاً والذي يوجد حتى في العقل المصابة. تعفن جذور العقل المصابة متسبب أيضاً عن هذا الممرض ويمكن أن يميز عن أمراض تعفنات الجذور الأخرى بوجود التلون الوعائي الكثيف. ينتشر الممرض بتداول النباتات المتأثرة ورذاذ الماء. يمكنه البقاء في التربة بالرغم من أنه من غير المحتمل أن يستمر لفترة طويلة من الوقت.

المكافحة: النباتات المتأثرة يجب أن تزال حالما تلاحظ ويعمل الري بنظام يتجنب الرذاذ. ليس هناك مواد كيماوية يمكن أن تستعمل كرشات. عند نهاية المحصول يجب إزالة بقايا النبات بعناية وتعقم التربة.

الذبول البطيء أو التقزم البكتيري

***(Erwinia chrysanthemi)* Slow Wilt, Bacterial Stunt**

النباتات المتأثرة تنمو ببطء شديد وتظهر تدريجياً أعراض الذبول التي تبدأ كتلون رمادي للأوراق. على فترة ٦ إلى ٨ أشهر يصبح الذبول أكثر خطورة حتى يموت النبات. خلال كل ذلك الوقت تعمل النباتات المتأثرة نمواً قليلاً أو لا



شكل ١٢ ـ ٧ :
تشققات على الساق ناتجة من هجوم ذبول البكتيريا سودوموناس والنباتات المتأثرة تتقزم أيضا.

تنمو بحيث تكون متقزمة بوضوح مقارنة بالنباتات السليمة. النباتات المصابة تظهر تلوناً وعائياً ولكن هذا المرض أفضل ما يميز من الذبول البكتيري أو تشقق الساق بغياب انفصال الساق الكثيف. المرض غير شائع في أوروبا.

المكافحة: حيث يحدث المرض فإن نفس إجراءات المكافحة كما شرحت للذبول البكتيري يجب أن تطبق.

التضخم الورقي Leafy Gall *(Corynebacterium fascians)*:

أكثر الأعراض المميزة لهذا المرض هي تكثف النمو الورقي من قاعدة

الساق أو من العقد. هذا المرض ليس له تأثير مميز على النمو إلا إذا كان شديد جداً. من المحتمل أكثر أن يكون مضراً على النباتات الصغيرة. النباتات المتأثرة خاصة تلك المستعملة لإنتاج العقل يجب أن تزال ومن الأفضل أن تحرق. التربة أو بيئة التجذير يمكن أن تكون مصدراً لهذا المرض.

الأمراض الفيروسية Virus diseases :

بالرغم من أن هناك عدداً من الأمراض الفيروسية على القرنفل فإن معظمها قد أزيلت من الأصناف التجارية باستعمال الزراعة المرستيمية وتقنيات المعاملة الحرارية. النموات الخالية من الفيروسات متوفرة من اتحادات الأصول النووية في عدد من البلدان وهذه قد ساهمت عظيماً لزيادة الإنتاج والنوعية التي حدثت في الماضي القريب. إعادة إدخال الفيروسات إلى المحاصيل التجارية سوف ترينا عودة إلى إنتاج أقل ونوعية أفقر. الأعراض الرئيسية لعدد من الأمراض الفيروسية الشائعة سابقاً سوف يتم شرحها.

فيروس ترقش(الاخضرار الخفيف) القرنفل.Carnation mottle virus

أعراض هذا المرض تختلف من الترقش في النموات الحديثة التي أفضل ما تشاهد عند إمساك الورقة في الضوء إلى تبرقش قليل جداً والذي يمكن أن يكون من الصعب تمييزه. النباتات المصابة قد تكون متقزمة قليلاً بالرغم من أنه بتكرار ليس هناك أعراض نمو ظاهرة. ينتشر الفيروس بتداول النباتات المصابة.

فيروس تبرقش عرق القرنفل Carnation Vein Mosaic Virus :

هذا الفيروس ينتج تبرقشاً أخضر على نهاية الزهرة وتكسر لون الأزهار. ينتشر عادة بالمن.

فيروس بقعة القرنفل الحلقية Carnation ring spot

ينتج هذا الفيروس أعراض أكثر شدة ووضوحاً من السابق. تنتج الحلقات التقرحية في عدد من الأصناف. ينتشر الفيروس بسهولة بالتداول.

فيروس حلقات القرنفل المحفورة Carnation Etched Ring :

مثل فيروس البقعة الحلقية فإن هذا الفيروس ينتج تقرحات على الأوراق

وحلقات متقرحة على السيقان المزهرة. النباتات المتأثرة قد تكون بدون أعراض لجزء من العام. يمكن أن ينقل الفيروس بالتطعيم والمن ولكن لمدى قليل بالتداول.

فيروس القرنفل الخفي Carnation Latent :

هـذا الفيروس لا ينتج أعراضاً ولكن عنـدما يكـون مختلطاً مـع أي من الفيروسات الأخرى يسبب شدة في الأعراض. ينتشر بالعصارة والمن.

تخطط القرنفل Carnation Streak :

أعراض التخطيط على الأوراق متسببة عن مخلوط من فيروسين هما فيروس ترقش القرنفل وفيروس البقعة التقرحية في القرنفل. فيروس تـرقش القرنفل ينتقل بسهولة بالعصارة إلا أن فيروس البقعة التقرحية ينتقل بالمن فقط.

فيروس بقعة القرنفل الحلقية الايطالية Carnation Italian Ring Spot :

النباتات المتـأثرة تـظهر بقعـاً ملطخة اخضـرارياً وحلقـات تشبه تلك التي ينتجها فيروس ترقش القرنفل.

فيروس بقعة القرنفل التقرحية Carnation Necrotic Fleck :

الأوراق المتـأثـرة تـظهـر بقعـاً بيضـاء رمـاديـة إلى حمـراء أرجـوانيـة أو تخطيطات. ينتقل هذا الفيروس بالمن.

الاختلالات غير المرضيةNon - pathogenicdisorders :

هنـاك عدد من الاختـلالات غير المـرضية في القـرنفل والتي ينتـج عنهـا أعراض واضحة. هذه أكثر ما تتسبب بواسطة عوامل بيئية أو وراثية.

العشبيـة أو النمـو الخضـري الجـانبي الكثيف

Grassiness or excessive lateral growth

النباتات المتأثرة يتكشف منها أفرعاً من كل عقدة تقريبـاً، لها أزهـار قليلة أو ليس لها أزهار وتعمل نمو خضري متشعب نامياً أحيان بكثافة قـرب النباتـات الطبيعية (شكـل ١٢ ـ ٨). هذه الحـالة يبـدو أنها متحكم بهـا وراثياً فـالنباتـات المتـأثرة لا تشفي ومن الأفضـل إزالتها من المـرقـد. إذا مـا وجـدت مثـل هـذه



شكل ١٢ ـ ٨ :
تشوه وراثي والذي ينتج عنه نمو متشعب للاغصان الجانبية .

النباتات المتأثرة في أصول القرنفل النباتية فإنها تنتج أعداداً كبيرة من العقل غير ذات الفائدة.

ضرر الحرارة المنخفضة Low temperature injury

يتحمل القرنفل حرارة منخفضة حتى صفر مئوي لفترات قصيرة ولكن النباتات قد تعاني من بعض الضرر. ساعات قليلة من حرارة حوالي التجمد ينتج عنها تكشف بقع بيضاء فضية على السطح السفلي للأوراق وعلى الساق. هذه عادة دائرية بدرجة أو بأخرى وتغطي سطح الورقة تماماً. الأزهار تتأثر أيضاً فيحدث بها تلطخات.

انفصال الكأس Calyx splitting :

العديد من العوامل تنتج انفصالاً للكأس بالرغم من أن تباين الحرارة قد لوحظ لوقت طويل كأهم عامل. الفترات القصيرة من الحرارة المنخفضة (٤ أو ٥°م تحت الطبيعي) ملائمة لابتداء البتلات وإذا ما حدث مثل هذا الظرف قبل نضج الأزهار بثلاث إلى خمس أسابيع فإن الكأس قد يكون عندئذ صغير جداً ليحتوي بتلات أكثر ويحدث الأنفصال. حرارة النهار العالية قرب تفتح الزهرة (١٠°م فوق الطبيعي) قد ينتج عنها أيضاً انفصال البرعم.

ضرر مبيدات الحشائش Herbicide injury:

القرنفل ليس حساس جداً لمبيدات الحشائش المنظمة للنمو ولكن بعض من مبيدات الحشائش غير المختارة مثل كلورات الصوديوم تنتج أعراض واضحة. إذا ما وجدت مستويات من كلورات الصوديوم في التربة بكميات غير كافية لقتل النبات فإن الأعراض تنتج والتي تشبه واحد أو آخر من الذبول الوعائي خاصة تلك المشابهة للممرضات البكتيرية. عموماً فإن الأوراق السفلية تصبح ضعيفة مع بعض الاحمرار. النمو الحديث يظهر تبرقشاً جهازياً أو حواف عروق صفراء وقد تكون النباتات متقزمة جداً. العقل المأخوذة من مثل هذه النباتات يتكشف منها أعراض مشابهة وأحياناً أكثر شدة. هذه الأعراض عادة ما تتبع بتقرح للنباتات المتأثرة وتموت في آخر الأمر.

القمة الملتفة Curly tip :

عندما تفشل الأوراق الحديثة في الانفصال عند البرعم الطرفي فإن قمم الفروع تصبح معووجة ومشوهة خاصة باستمرار استطالة ما بين العقد. الحدوث العالي للقمة الملتفة عادة ما يكون مرتبطاً مع كثافات الضوء المخفضة أو مستويات النيترايت المخفضة.

التفاف البتلات Petal curling or sleepiness :

البتلات الخارجية لبعض الأزهار تلتف أحياناً قبل القطع أو بعده بفترة قصيرة. هذا العرض يمكن أن ينتج من التأثيرات السامة لكميات قليلة جداً من

الايثلين ولكنها قد تصبح راجعة أيضاً لبعض العوامل الزراعية احتمالاً تـركيزات الملح الذائب العالية في التربة.

نقص البورون Boron deficiency :

لا يظهر القرنفل غالباً أعراض مميزة وواضحة لنقص المعادن ولكن نقص البورون يحدث من وقت لآخر منتجاً أعراض مميزة جداً البرعم الطرفي للفرع المتأثر يجهض والطرفيات تستمر في النمو ولكنها رفيعة جداً وذات أوراق أرجوانية اللون. يمكن تصحيح النقص بسهولة بإضافة بورات الصوديوم.

الفصل الثالث عشر

الكرايزانثيمم (الآراولة)

CHRYSANTHEMUM

الاستنبات : Culture

هناك ثلاث طرق رئيسية يمكن بها زراعة الكرايزانثيمم (الآراولة) في البيوت المحمية:

١ ـ الزراعة الكثيفة لانتاج أزهار للقطع طوال العام.

٢ ـ الإنتاج الكثيف للنباتات المزهرة في أصص.

٣ ـ إزالة براعم النباتات لإنتاج أزهار مفردة تنضج في مناسبات معينة.

طوال العام: All - Year- Round

تحضيرات ما قبل الزراعة : Pre- planting preparation

هذا المحصول يزرع عموماً في مراقد تربة عرضها ١,٥سم مع ١٢ صفاً من النباتات تقطع العرض. هناك محاصيل قليلة تزرع في نظام NFT . تعقم التربة بخارياً قبل زراعتها وكل مرقد يعامل لمدة ساعة تقريباً.

التكثير : Propagation

عادة ما تجذر العقل في مخلوط بيتموس وبيرلايت أو في بلوكات بيتموس بواسطة المزارع الذي يشتري عقلاً غير متجذرة من المكاثرين المختصين. تجذر العقل عند حرارة تربة ٢١° م وحرارة هواء عند ١٥° م ويأخذ التجذير ١٠ أيام.

الزراعة : Cropping

تكون المسافة بين النباتات ١٢,٧ × ١٢و٧سم لتعطي مجموعة من

حوالي ٤٥٠٠٠٠ نباتاً/ هكتار. عموماً يمكن انتاج ثلاثة دورات ونصف الدورة من المحصول كل عام. التغذية بثاني أكسيد الكربون إلى حوالي ١٠٠٠ ppm لحوالي ٧ ساعات في اليوم تستعمل في أشهر الشتاء (نوفمبر إلى مارس) الحرارة الليلية تختلف مع الوقت من العام من ١٣° م كحد أقصى في مارس إلى أكتوبر، ١٦°م في نوفمبر، ١٧°م في ديسمبر ويناير، ١٦°م في فبراير، كلها مع حرارة نهارية عند ١٦°م وتهوية عند ٢١°م. من أواخر إبريل وما بعد تزرع المحاصيل بدون تدفئة.

من أغسطس إلى مارس يتم تطويل النهار صناعياً بضوء كثافته منخفضة ليعطي طول ساق مرضي قبل أن يسمح للنباتات أن تبدأ الأزهار. في الصيف يقلل طول النهار بتغطية المحصول بمادة تغطية سوداء من أجل استحثاث تكوين الأزهار. الإنتاج الجيد هو ٩٩٠٠٠ ربطة/ هكتار مع ١٦ ساقاً في الربطة.

كرايزانثيمم الأصص: Pot chrysanthemum

التكثير : Propagation

خمس عقل تجذر في ١٤سم أصص باستعمال مخلوط تربة مبني على البيتموس. مادة كيماوية مقزمة للنمو يمكن أن تخلط مع مخلوط التربة لتنظيم طول النبات.

الزراعة : Cropping

عندما لا يكون مركب تقزيم النمو مستعملاً في المخلوط فإن الرش بمثل هذه الكيماويات يطبق حالماً تتجذر هذه العقل، مرة أخرى بعد إزالة البرعم الطرفي والفرعيات طولها ٢ ـ ٣سم وأخيراً بعد أسبوعين.

حرارة الزراعة الطبيعية هي ١٥°م لبداية فترة التوطيد لحوالي ٤ أسابيع منخفضة بعد ذلك إلى ١٣°م. التغذية بثاني أكسيد الكربون لا تستعمل عدد الأصص لكل وحدة مساحة يعتمد على نظام المناضد المستعمل. فمع المناضد المتحركة ٤٩٤٠٠٠ اص /هكتار في السنة هو اعتيادي و٣٧٠٠٠٠ ـ ٣٩٥٠٠٠ /هكتار لنظام المناضد الثابتة.

الموسم الطبيعي: Natural Season

تحضيرات ما قبل الزراعة والتكثير:
Pre- planting preparation and propagation

يزرع هذا المحصول في مراقد تربة بدون معاملات خاصة ما قبل الزراعة. العقل غير المتجذرة المنتجة بواسطة مكاثرين مختصين تجذر كما وصف بالنسبة لمحاصيل طوال العام وتزرع في مرقد البيت المحمي في يوليو إلى منتصف اغسطس.

الزراعة: Cropping .

جميع السيقان تزال براعمها لتنتج أزهاراً مفردة. أبكر المحاصيل المزروعة تنتج ثلاث أزهار لكل نبات وآخرها زهرة واحدة. المسافة بين النباتات ٢٠ × ٢٣سم للمزروعة مبكراً، ١٨ × ١٨سم لذات الزهرتين و ١٣ × ١٥سم للمزروعة متأخرة. حرارة ليلية من ١٤ إلى ١٥°م تستعمل من الزراعة حتى نهاية سبتمبر، ١٣ إلى ١٤°م في اكتوبر، ١١ إلى ١٣°م في نوفمبر و ١٠ إلى ١٢°م في ديسمبر. أحياناً تدفئة كافية فقط للحماية من الصقيع تستعمل في الشتاء. الإنتاج المتحصل عليه من المحصول الجيد هو ١٢٣٥٠ صندوقاً /هكتار مع ١٧ زهرة في كل صندوق.

الأمـــراض Diseases :

تعفن فومـا الجذري Phoma Root Rot *(Phoma chrysanthemicola)*

يحدث هذا المرض بشيوع في المشاتل حيث يزرع الكرايزانثيمم بتكرار ويطبق تعقيم التربة. تشمل الأعراض الإصفرار وتقرح الأوراق السفلية مصحوباً بالتقزم. في الأطوار المبكرة تظهر مناطق حمراء طولها مختلف على الجذور ولكن هذه تصبح بسرعة بنية بتقدم الممرض حتى يتعفن جميع المجموع الجذري شكل ١٣ ـ ١). في المهاجمات الشديدة قد تظهر قواعد السيقان تقرحاً والذي يؤثر سلبياً على إنتاج العقل. المحصول المتأثر غالباً ما ينتج أزهاراً فقيرة النوعية.

يبقى الممرض لفترات طويلة في التربة عادة في بقايا الكرايزانثيمم الجذرية. الإنتشار أساساً بتلامس الجذور ونمو الممرض خلال التربة. البقايا



شكل ١٣ ـ ١ :
مجاميع جذرية للكرايزانثيم مظهرة اعراض تعفن الفطر فوما على الجذور النبات الى اليسار غير متأثر، النبات في الوسط متأثر بشدة والنبات الى اليمين متأثر جزئيا.

الملوثـة يمكن أن تنتشر في المـاء على سـطح المـرقـد. تختلف الأصنـاف في قابليتها للإصابة.

المكافحة: يجب أن تعقم التربة بالبخار أو المـواد الكيماويـة قبل كـل محصول كرايزانثيمم ولكن إذا لم يكن هذا ممكناً يمكن أن تروي النباتات بنابام عند كل ري. النتائج مع هذا المبيد الفطري كانت جيدة خـاصة حيث تكـون التربـة قد صرفت وذات بنية جيدة. إضافة مواد من مثل البيتموس إلى التربة سوف تساعـد في زيادة فعالية المبيد الفطري. أكثر الأصناف قابلية للإصابة لا يجب أن تـزرع في مواقع يعرف وجود الممـرض فيها. محـاصيل مـرضية يمكن أن تـزرع أيضاً باستعمال نظام زراعة معزول مثل أكياس البيتموس أو نظام NFT.

رايزوكتونيا على الساق: Rhizoctonia Stem Rot *(Rhizoctonia solani)*

هـذا المرض شـائع ويمكن أن يكـون خطراً خـاصة في محـاصيل طـوال العام. يوجـد أكثر تكـراراً في الظروف الـدافئة عنـدما تكـون التربـة رطبة ولكن

ليست مبللة. يحدث المرض غالباً في المحاصيل المزروعة جديداً مؤثراً على النباتات الفردية أو التجمعات الصغيرة. تتكشف بقعة تقرحية ساقية فوق مستوى التربة مباشرة وتمتد علوياً إلى ١٠سم فوق التربة. هذه البقعة التقرحية بنية وجافة وإذا ما فحصت عن قرب فإنه يمكن مشاهدة الغزل الفطري البني للفطر. النباتات المتأثرة تذبل في آخر الأمر وتموت خلال وقت قصير. الفطر *Rhizocto-nia solani* فطر تربة شائع وقد يحدث أيضاً في البيتموس احتمالاً كملوث. ينمو الممرض خلال التربة بسرعة وهو سريع الغزو للتربة المبسترة. يتم إدخاله أحياناً على العقل.

المكافحة: معاملة التربة المنتظمة بالحرارة أو المعقمات الكيماوية تبقي هذا المرض عند مستوى منخفض. من المهم إضافة بيتموس أو مادة أخرى إلى المراقد قبل معاملة التربة خلط كوينتوزون أو ميثايل تولكلوفوز إلى التربة قبل الزراعة فعال أيضاً. رشات الحجم العالي من أبروديون قد تساعد في تقليل انتشار المرض إذا ما عوملت حال وجود النباتات المتأثرة.

تعفن بيثيوم على الساق: Pythium Stem Rot *(Pythium spp.)*:

يؤثر هذا المرض بشدة على بعض الأصناف وكان سابقاً شائع جداً على صنف آيس بيرق. النباتات المتأثرة تذبل فجأة وتقل حالاً. تحدث بقعة تقرحية فجأة عند مستوى التربة وتمتد ٢٠ إلى ٢٥سم علوياً في الساق. البقع التقرحية قد تبدو أولاً فوق مستوى التربة دون علاقة واضحة مع قاعدة النبات. الجذور المتأثرة تظهر بعض البنية وتتعفن خاصة حول الجزء القاعدي من الساق. هناك بعض الدلالة أن الممرض قد يحمل على العقل وهذا الخطر قد يزداد إذا ما أخذت العقل من قرب مستوى التربة. هذا المرض يكون وبائياً بتكرار بعد فترة بلل التربة الكثيف. الجراثيم البيضية للمرض يمكن أن تبقى في التربة لفترات طويلة جداً وفي التربة البليلة ينتشر الفطر إما بواسطة انتاج الجراثيم السابحة أو بنمو الغزل الفطري الخضري.

المكافحة: لا يجب ري المراقد بكثافة على الإطلاق ويجب أن تصرف جيداً. يجب استعمال المعاملة البخارية أو الكيماوية بانتظام وكبديل أو بعد كل محصول يمكن معاملة التربة قبل الزراعة أو تنقع النباتات باتريديازول. يجب

شكل ١٣ ـ ٢ :



(أ) بقعة ساق تقرحية عن المرض الفطري ديديميللا والذي يسبب المرض المعروف باسم اللفحة الشعاعية.



(ب) براعم الازهار المتأثرة ينتج عنها تعفن زهرة وتشتت للازهار.

أخذ العناية لضمان أن التنقيعات ليست ذات سمية نباتية للأصناف المعاملة.

اللفحة الشعاعية : Ray Blight : ***(Didymella chrysanthemi)***

الأعراض على الساق مشابهة جداً لتلك الموصوفة في تعفن بيثيوم على الساق. تتكشف بقعة تقرحية سوداء مبللة عند مستوى التربة أو فوقها وغالباً ما تمتد ١٠ إلى ١٥سم (شكل ١٣ ـ ٢). فحص بقع الساق التقرحية بالعدسة اليدوية قد يظهر وجود بكنيديا بحجم رأس القلم للفطر ووجودها يعتبر سمة تشخيصية لهذا المرض.

المرض شائع ويحدث بتكرار في العقل بقعة ساق تقرحية سوداء وموت القمم النامية أو بأقل تكراراً بقع سوداء على الأوراق. بقع الأوراق التقرحية نادراً ما تحدث في النباتات الناضجة ولكن قد توجد على الأوراق السفلية حيث تكون سوداء ودائرية نوعاً. توجد البكنيديا أيضاً على بقع الورقة التقرحية. قد يؤثر الممرض أيضاً على الجذور منتجاً أعراضاً مشابهة لتلك الموصوفة بالنسبة لتعفن فوما الجذري. هذا العرض غير شائع. أحياناً تظهر النباتات المتأثرة تشوهاً في القمة النامية دون علامة جلية لأعراض أخرى. من المعتقد أنه عندما

يهاجم الفطر *D. Chrysanthemi* قاعدة الساق فإنه ينتج مادة سامة مسؤولة عن هذا التشوه. الأعراض على الأزهار غير شائعة نسبياً. يؤثر الممرض أحياناً على قمة ساق الزهرة منتجاً تعفناً أسود وتبعثر للأزهار. قد لا يكون المرض واضحاً في وقت قطع الأزهار ولكن يتكشف خلال النقل بحيث تتبعثر الأزهار عند أخذها من الصندوق.

يتم إدخال الممرض أكثر شيوعاً إلى البيت المحمي على العقل المصابة بالرغم من أنه قد يكون منقول في التربة كما أن البقايا الملوثة مصدر محتمل عندما تنتج البكنيديا تنتشر الجراثيم بسهولة برذاذ الماء وبتداول البقع التقرحية. ظروف البلل والرطوبة العالية ضرورية لحدوث الإصابة. تختلف الأصناف في قابليتها للإصابة.

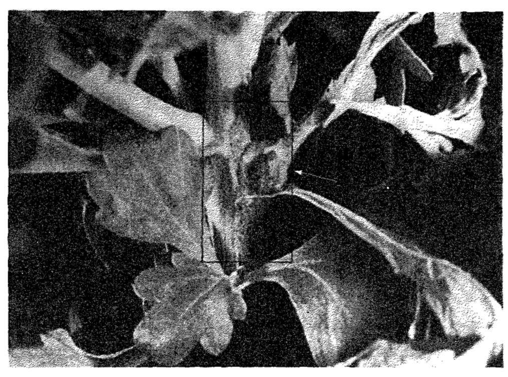
المكافحة: للمكاثر دور رئيسي في مكافحة هذا المرض. بإنتاج عقل خالية من المرض فإن اللفحة الشعاعية يمكن أن تحفظ عند مستوى منخفض. يجب على المزارع أن يحاول تجنب الظروف المؤدية إلى تكشف المرض. رشات الحجم العالي من المبيدات الفطرية مثل زينب، مانكوزيب، ابروديون أو فينكلوزولين تعطي مكافحة جيدة. انتشار المرض سريع بصفة خاصة تحت ظروف الرطوبات العالية وعند حرارة حول ١٥°م. المكاثرين يجب أن يستبعدوا كل الأصول النباتية المتأثرة وأن يتحصلوا عل أصول نظيفة ونشيطة.

عفن بوترايتس على الساق : Botrytis stem rot : *(Botrytis cinerea)*

هذا المرض نادراً ما يكون المسبب الأساسي لمرض الساق ولكنه يغزو الأنسجة المتضررة وهو ينتج بقع ساق تقرحية بنية فاتحة ذات أطوال مختلفة والتي يتكشف عليها كميات كبيرة من الجراثيم الكونيدية البنية الرمادية الداكنة من الفطر (شكل ١٣ ـ ٣). وسائل مكافحة هذا الممرض مشروحة تحت عفن الأزهار الطري.

عفن سكليروتينيا : Sclerotinia Rot : *(Sclerotinia sclerotiorum)*

يحدث عفن سكليروتينيا من وقت لآخر ولكن نادراً ما تسبب خسائر جدية. ذبول النباتات المتأثرة هو غالباً أول عرض واضح. البقع التقرحية البنية



شكل ١٣ ـ ٣ :
العفن الرمادي مؤثرا على ساق كرايزانثيمم.

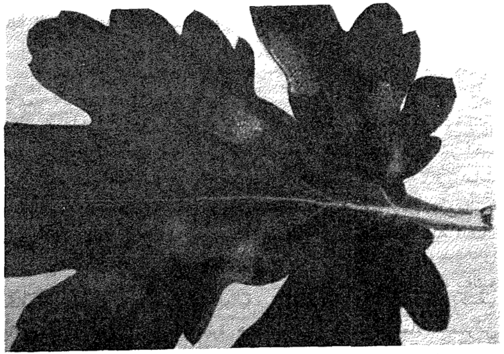
الفاتحة قد تتكشف في أي مكان على الساق ولكنها بتكرار توجد حول وسط الطريق بين مستوى التربة والزهرة. في آخر الأمر تصبح هذه البقع التقرحية مغطاة بنمو فطري كثيف أبيض قطني والذي تكون الأجسام الحجرية التي يصل قطرها إلى ١٠ملم مطمورة فيه. أجسام حجرية مشابهة يمكن أن توجد في تجويف نخاع المنطقة المتأثرة بالرغم من أن هذه أحياناً أطول وأضيق مصبحة اسطوانية إلى حد ما في الشكل. تمكن الأجسام الحجرية الفطر من البقاء بين المحاصيل وتحت الظروف المناسبة فإنها تنتج غزلاً فطرياً أو أجساماً ثمرية زقية (Apothecia) وجراثيم زقية والتي تعيد بدء دورة المرض. يتكشف هذا المرض على مدى من درجات الحرارة (١٠ ـ ٢٤°م) بالرغم من أن ظروف الرطوبة العالية أو بللية الورقة مطلوبة لإصابة الجراثيم الزقية.

المكافحة: من المهم إزالة النباتات المريضة بعناية بحيث أن الأجسام الحجرية لا تسقط على سطح التربة. المعاملة البخارية والكيماوية للتربة من المحتمل أن تقتل معظم أن لم يكن كل الأجسام الحجرية بالرغم من أنها إذا ما طمرت فإنها

قد تبقى لوقت معتبر وسوف تنبت عندما تكون الظروف مناسبة. رشات الحجم العالي من أبروديون أو بينومايل قد تساعد في منع انتشار هذا المرض. هناك بعض التقارير عن المكافحة الحيوية الفعالة للأجسام الحجرية باستعمال الفطر *Coniothyrium minitans* ولكن لحد الآن لا يوجد تحضيرات تجارية متوفرة من الفطر.

البياض الدقيقي : Powdery Mildew: ***(Oidium chrysanthemi)***

النمو الدقيقي الأبيض على الأسطح العلوية للأوراق يميز المرض الشائع كما أن الممرض قد يهاجم أيضاً براعم السيقان والأزهار (شكل ١٣ ـ ٤). الجراثيم المنتجة بأعداد كبيرة تنتشر هوائياً بسهولة وسوف تتكشف عند الرطوبات العالية ولكن ليس في الماء الحر. ليس هناك عوائل أخرى شائعة للممرض. الحالة الكاملة للفطر ليست معروفة وبقاء الممرض يعتمد على وجود الكرايزانثيمم. الجراثيم الكونيدية من غير المحتمل أن تبقى لفترات طويلة في غياب العائل. المرض خطير عند استعمال تدفئة قليلة وهو الظرف الذي غالباً ما



شكل ١٣ ـ ٤ :
بثرات دقيقة بيضاء لفطر البياض الدقيقي على الكرايزانثيمم اويديوم.

يحدث عندما تصل العناقيد الزهرية إلى النضج بسرعة كبيرة وابقيت لأسواق معينة كالمناسبات.

المكافحة: بالرغم من أن الرطوبة النسبية المنخفضة سوف توقف البياض الدقيقي فإنه عادة ما يكون من الضروري استعمال رشات الحجم العالي من المبيد الفطري حالماً يكون المرض قد توطد. هناك عدد كبير من المبيدات الفطرية في السوق والتي سوف تكافح أمراض البياض الدقيقي ولكن أصناف الكرايزانثيمم تختلف في حساسيتها للمبيدات الفطرية لذا فإنه إذا كان هناك شك حول السمية النباتية للمنتج فإنه من المنصوح به محاولة رش المبيد على نباتات قليلة قبل معاملة كل المحصول. المبيدات الفطرية التي استعملت بنجاح تشمل داينوكاب، أوكسي ثيوكوينوكس، أمازاليل وبايرازوفوس. مخلوط يحتوي على ثيرام، بيرميثرين وزيت أبيض للرش يستعمل بتكرار وهو ناجح بصفة خاصة إذا كان مدى حدوث المرض منخفضاً. هذا المخلوط له ميزة إضافية أنه يمكن استعماله بوقت قصير قبل التسويق دون أن يترك بقايا على المجموع الخضري.

الصدأ البني: Brown Rust *(Puccinia chrysanthemi):*

مرض الصدأ البني هو الآن غير شائع ويحدث أقل تكراراً من الصدأ الأبيض. بثرات بنية محمرة صغيرة حوالي حجم رأس الدبوس تحدث على الأسطح السفلية للأوراق وقد تكون متناثرة أو في دائرة محددة. كل بثرة تنتج العديد من الجراثيم اليوريدية والتي تكون منقولة هوائياً بسهولة وتنتشر أيضاً برذاذ الماء. تنبت الجراثيم في ظروف الرطوبة العالية أو في الماء. في غياب الكرايزانثيمم وهو العائل النباتي الوحيد المعروف فإنها تبقى قادرة على النمو لأسابيع قليلة فقط. الأصناف معروف أنها تتباين في قابليتها للإصابة للصدأ بالرغم من أن الإختلافات لم يتم توثيقها.

المكافحة: بتجنب الرطوبة النسبية العالية، تبلل الورقة ورذاذ الماء فإن تكشف الوباء يمكن منعه. العقل المتأثرة هي المصدر الأكثر احتمالاً للممرض والأصول النباتية يجب أن تفحص بانتظام لوجود الصدأ. معاملة الماء الحار للأفرع الجذرية النامية لمكافحة الديدان الثعبانية قد تساعد في مكافحة الصدأ.

رشات الحجم العالي من المبيد الفطري مثل بينودانيل، أوكسيكاربوكسين، ترايفوراين، تريادايميفون، زاينب أو مانكوزيب هي فعالة أيضاً.

الصدأ الأبيض: White rust: *(Puccinia horiana)*

هذا المرض يمكن أن يشخص بوجود البقع الصفراء على السطح العلوي للأوراق. مراكز هذه البقع تتحول تالياً إلى بنية. تتواجد بثرات تيليتية بيضاء إلى وردية على الأسطح السفلية للأوراق المتأثرة. هذه البثرات تصبح بيضاء بتقدمها في العمر وتزداد في الحجم إلى ٤ملم قطراً. هذا الصدأ ينتج جراثيم تيليتية وبازيدية فقط. وهو يلائمه ظروف الرطوبة النسبية العالية وتبلل الورقة بطريقة مشابهة جداً لما يحدث مع الصدأ البني. ليس هناك عوائل معروفة للفطر خارج جنس الكرايزانثيمم.

الصدأ الأبيض شائع في اليابان ولكنه أول ما وجد في بريطانيا كان في عام ١٩٦٣م ومنذ ذلك الوقت فقد أصبح مستوطناً في معظم البلدان الأوروبية الأخرى. لقد تم إعادة إدخاله بصورة متكررة إلى المملكة المتحدة على العقل والأزهار المقطوفة. سياسة إبادة قد اتبعت منذ أول إدخال له وبالرغم من حدوث عدد من الإنفجارات في عدة مواقع فإن المرض لايزال غير مستوطن. بسبب أنه محدود في مداه العائلي للكرايزانثيمم فإنه من غير المحتمل أن يبقى خارج البيت المحمي فيما عدا على نباتات الحدائق في مواسم الشتاء المعتدلة استثنائياً. لا تبقى الجراثيم في البيت المحمي لفترة طويلة إلا إذا ما اتبعت دورة زراعية كثيفة. من ناحية أخرى فإنه حالما يستوطن في المنطقة تكون الجراثيم البازيدية المنقولة هوائياً وسائل فعالة جداً لنشر المرض.

المكافحة: رشات الحجم العالي الروتينية الواقية يمكن أن تطبق كإجراء وقائي في المناطق القريبة من انفجارات المرض. أكثر المبيدات الفطرية فعالية هي البينودانيل، البايترتانول والأوكسيكاربوكسين ولكن ترايفوراين، تريادايميفون، كلوروثالونيل، زاينب ومانكوزيب معروف أن لها بعض التأثير. أصناف الكرايزانثيمم تختلف في حساسيتها للمبيدات الفطرية ومن المنصوح به رش نباتات قليلة أولاً لمعرفة إمكانية السمية النباتية قبل رش مجموعة كبيرة.

اللطخة أو بقعة الورقة: Blotch or leaf spot *(Septoria Chrysanthemella)*

تحدث بقع سبتوريا الورقية أكثر شيوعاً في مراقد الأصول وفي المحاصيل

الخارجية الحقلية حيث يكون المجموع الخضري كثيفاً ورطوبة حرة. بقع أو لطخ دائرية بنية أو سوداء يصل قطرها إلى ٢سم تظهر على الأوراق السفلية. عندما يكون الهجوم شديداً فإن اللطخ تتحد وتتساقط النباتات. بكنيديا صغيرة سوداء أو بنية للممرض تحدث على البقع. الإنتشار يتم أساساً بواسطة الجراثيم البكنية مع رذاذ الماء. العقل المصابة من المحتمل أن تكون المصدر الأولى.

المكافحة: من المهم مكافحة هذا المرض خلال التكثير ويمكن عمل ذلك باستعمال رشات الحجم العالي من البينومايل، الزينب أو المانكوزيب. كل النباتات المتأثرة بوضوح يجب أن تزال.

التدرن التاجي: Crown Gall *(Agrobacterium tumefaciens)*

يؤثر هذا المرض من وقت لآخر على الأصول النباتية والعقل. تتكشف تضخمات صغيرة غضة على الساق غالبا عند قاعدة العقلة. البكتيريا منقولة في التربة وتنتشر بسهولة على الأيدي والسكاكين. عادة ما يكون من الضروري لمستوى لقاح عالي أن يتكشف قبل أن يصبح المرض وبائياً.

المكافحة: جميع النباتات المريضة يجب أن تزال وأن تحرق، بيئات التجذير والأنضدة تعقم وانتباه حازم يعطي للعمليات الصحية. ليس هناك معاملات كيماوية.

تدرن الورقة : Leafy Gall *(Corynebacterium fascians)*

هذا المرض البكتيري ليس شديد في الغالب بالرغم من أنه ليس غير شائع. النباتات المتأثرة تنتج مجموعة كثيفة من البراعم السميكة المشوهة وأفرع جانبية عند قاعدة الساق. تنتشر البكتيريا بسهولة على الأيدي والسكاكين وبرذاذ الماء. العقل المصابة هي مصدر رئيسي للممرض.

المكافحة: إزالة وحرق جميع النباتات المريضة واستبعاد أي أصول نباتية مظهرة أعراضاً. المعاملة البخارية أو الكيماوية للتربة قبل الزراعة سوف تقضي على الممرض وتمكن محصولاً نظيفاً أن يتبع المحصول المتأثر.

ذبول الفيرتيسيليوم:

(Verticillium dahliae and V. albo- atrum): **Verticillium Wilt**

الذبول شائع وواحد من أكثر الأمراض خطورة على المحصول أوراق



شكل ١٣ ـ ٥ :

ذبـول الفـيرتيسيليوم مؤثرا على نبات كرايزانثيمم في اصص ويبدو النبات السليم على اليمين والمتأثر على اليسار.

النباتات المتأثرة تكون صفراء حيث يكون الإصفرار غالباً محصور مبدئياً بواحدة أو أكثر من الأوراق السفلية. في آخر الأمر أوراق أكثر تصبح متأثرة والأوراق الأكبر عمراً تتحول بنية وتموت (شكل ١٣ ـ ٥). تأخذ الإصابة مكانها من خلال الجذور ويغزو الفطر النسيج الوعائي للنبات. تلون بني للنسيج الوعائي يحدث بدون تكرار وليس عرضاً يعتمد عليه في التشخيص. كلا النوعين من فيرتيسيليوم منقول في التربة ويمكن أن تبقى في التربة أو في بقايا النبات لسنوات عديدة. العقل المصابة هي أيضاً مصدر شائع للممرض. الإنتشار هو بواسطة تلامس الجذور، بواسطة النمو الخضري للممرض خلال التربة وبواسطة انتشار الجراثيم الكونيدية والتي تنتج أحياناً على سطح الساق المتأثر. تختلف الأصناف في قابليتها للإصابة.

المكافحة: من المهم مكاثرة العقل من أصول سليمة. المعاملة الحرارية أو الكيماوية المنتظمة للتربة سوف تقلل من مدى حدوث هذا المرض الطرق المعزولة للإستنبات توفر بديلاً لتعقيم التربة كوسيلة لإنتاج محصول خالي من



شكل ١٣ ـ ٦ :
تقزم الكريزانثيمم
المتسبب عن فيرويد

الذبول. استعمال المبيدات الفطرية هو عموماً غير فعال بالرغم من أن بعض النجاح قد تم تحقيقه مع تنقيعات البينومايل عندما بدأت المعاملة مبكراً في حياة المحصول.

التقزم: Stunt:

هذا المرض متسبب عن فيرويد وقد عرف حدوثه في الكرايزانثيمم للعديد من السنوات خاصة في محاصيل طوال العام. مدى حدوثه يختلف تبعاً لكمية التقزم في الأصول النباتية لدى المكاثرين. عديد من الأصناف المختلفة يمكن أن تتأثر وتظهر أعراضاً لأوراق وأزهار أصغر، أزهار مبكر وتقزم في النمو. الأزهار قد تتشوه وتظهر فقداً للون (شكل ١٣ ـ ٦). الأوراق المتأثرة هي ذات لون وشكل طبيعي في معظم الأصناف. المرض معدي جداً ويمكن أن ينتشر على الأيدي والسكاكين. ليس هناك ناقلات معروفة (عدا الإنسان) أو عوائل

طبيعية أخرى لهذا المرض. المرض يمكن أن يعرف إيجابياً فقط بالنقل التطعيمي إلى أصناف الكرايزانيثمم المفـرقة (الكشافة) على المرض والتي تظهر بقعاً ضعيفة الإخضرار مميزة وذلك بعد التطعيم ب٣ إلى ٤ أشهر أو في المعمل باستعمال تكنيك يعرف باسم ***Polyacrylamid gel electrophoresis PAGE***

المكافحة: من المهم ضمان أن كل الأصول النباتية تكون خالية من التقزم. هذا يمكن عمله فقط ببرنامج معتني به من الإنتقاء والإختبار والبناء التدريجي لأصول خالية من المرض. بعض الأضراب (التقزم الإنجليزي) يمكن تنظيفها بالمعاملة الحرارية والإستنبات المرستيمي ولكن الأغلبية لا يمكن عمل ذلك معها. المحاصيل المظهرة لأعراض يجب أن تزال بعناية وأن تستبعد. إذا ما شك في وجود المرض في المحصول فإنه لا يجب إبقاء أي من النباتات لإنتاج العقل.

الترقش الإخضراري في الكرايزانثمم:

Chrysanthemum chlorotic mottle viroid

هذا الفيرويد ينتج أعراضاً مشابهة جداً لتلك مع التقزم باستثناء أن أعراض الورقة في بعض الأصناف مميزة جداً. مناطق اخضرارية أو مرقشة صفراء فاتحة أو ملطخة تنتج على الأوراق. الأوراق عند قاعدة الساق تظهر في البداية بقعاً بنية رأس قلمية والتي قد تكون عديدة جداً وبنضج النبات وتفتح الأزهار فإن هذه الأوراق غالباً ما تصبح ضعيفة الإخضرار. النباتات المتأثرة أصغر، الأزهار تتفتح أبكر مظهرة فقداً ملحوظاً في لون الزهرة أحياناً مع بعض التخطيط للبتلات.

المكافحة: يمكن أن يكافح هذا المرض فقط باستعمال أصول نظيفة. إذا ما وجد المرض في الأصول النباتية فيجب إزالتها.

لفحة البتلات أو احتراق الزهرة:

(Itersonilia perplexans): **Petal blight or ːlower scorch**

هذا المرض غالباً ما يكون شائع في أشهر الخريف والشتاء ويبدأ كبقع بنيـة وردية صغيـرة على أجزاء الـزهرة الخـارجية مـع زيادة في الحجم مصبحـة بيضيـة وبنيـة في اللون. بقـع البتـلات التقـرحيـة هي بتكـرار مغـطاة بـالغبـار



شكل ١٣ ـ ٧ :
بقعة بتلات تقرحية للفحة البتلات.

والـذي يعتبر وجـوده تشخيصاً للمـرض (شكـل ١٣ ـ ٧). بقـع البتـلات التقرحية تمتد وينتشر الفطر بسرعة من زهرة إلى زهرة حتى تتأثر كل الأزهار. في هذا الطور أو الأطوار الأبكر قد تغزو فيها بوترايتس البتلات المتعفنة.

لفحة البتلة هي أكثر خطورة على المحاصيل الحقلية الخارجية وتلك المزروعة في هياكل غير مدفئة أو ضعيفة التدفئة. الـرطـوبة العالية والجو الضبابي الذي يؤدي إلى تكشف الرطوبة الحرة على الأزهار تلائم المرض. الفطر هو كائن شائع على أسطح الأوراق ويمكن أن يوجد على أوراق محاصيل مختلفة عديدة. وهو غزير بصفة خاصة في أشهر الخريف وأوائل الشتاء. أعداد كبيرة من الجراثيم البازيدية تنتج على سطح الورقة والبتلات وتلك هي التي تنتج الذرار الغباري على بقع البتلة التقرحية. الجراثيم البازيدية تطلق إلى الهواء والفطر ينتشر لذلك في تيارات الهواء.

المكافحة: لفحة البتلة لا تكون مشكلة إذا أبقيت الرطوبة النسبية في مستوى منخفض والتكثف السطحي يمنع. المحاصيل المبقاة خلال الخريف وأوائل الشتـاء للتسويق في الشتـاء هي غالبـاً ما تتـأثر بشـدة استعمال الحـرارة المنخفضة

لمنع التكشف السريع للزهرة. رشات الحجم العالي من المبيد الفطري هي فعالة بدرجة متوسطة فقط ويجب أن تبدأ قبل ظهور المرض. الإستعمال المنتظم للمبيد زينب يعطي بعض المكافحة ولكن الاستعمال المنتظم قد ينتج عنه بقايا على الأوراق.

عفن الأزهار الطري: Flower damping :*(Botrytis cinerea)*

العفن الطري هو مرض شائع جداً. تغزو بوترايتس الأزهار خاصة تلك التي تضررت سابقاً أو هوجمت بأمراض أو آفات أخرى. تحت ظروف الحرارة المنخفضة والرطوبة العالية فإنه يمكن أن يكون ممرضاً أولياً مهاجماً الأزهار السليمة. الأعراض المبكرة للمرض مشابهة لتلك مع لفحة البتلة ولكن البقع تصبح متشبعة مائياً والمناطق البنية مغطاة بالغبار. عادة الأجزاء الزهرية الخارجية هي أول ما يهاجم وفي آخر الأمر يتكشف عليها العفن الرمادي القطني المميز لبوترايتس (شكل ١٣ ـ ٨). هذا الفطر يؤثر على مدى واسع من المحاصيل والحشائش والجراثيم تتواجد في معظم البيوت المحمية. عندما تكون الظروف مناسبة للإصابة فإن أعراض المرض تظهر خلال أيام قليلة وحالماً

شكل ١٣ ـ ٨ :



(ا) زهرة متأثرة بالعفن الطري.



(ب) البقع التقرحية ليست متميزة كتلك في لفحة البتلات عند فحصها من قرب.

يتجرثم المرض ينتشر بالجراثيم التي تنتقل هوائياً فيمكن أن يكون سريع جداً.

المكافحة: كمية قليلة من الحرارة والتهوية هي كافية لأحداث دورة هوائية وتقليل الرطوبة النسبية بحيث تكون الظروف غير ملائمة للهجوم. رشات الحجم العالي من مبيدات ابروديون، فينكلورزولين أو واحد من مبيدات البنزيمايدازول سوف تعطي مكافحة فعالة مع توفر أن الممرض غير مقاوم لهذه المبيدات.

تشوه الزهرة: Flowr Distortion or Aspermy (Tomato Aspermy Virus)

الإصابة بهذا الفيروس تلاحظ بالشكل غير المنتظم للأزهار المصحوب غالباً بتفكك الأزهار، التفاف البتلات وفقد عام للون والحجم (شكل ١٣ ـ ٩). ليس هناك أعراض أوراق. النباتات المتأثرة قريباً من النضج قد تظهر أعراضاً معتدلة فقط أو لا أعراض على الإطلاق كما يؤثر هذا المرض أيضاً على الطماطم.

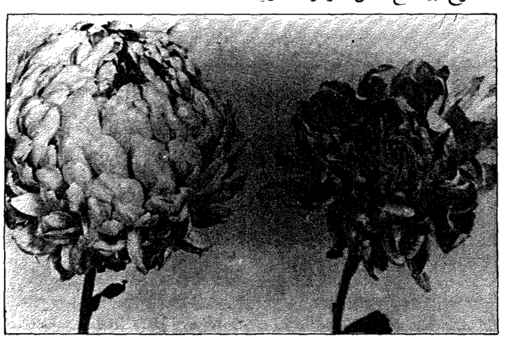
ينتشر الفيروس كليا بالمن *(Myzus persicae)* وهو من النوع غير الباقي

حيث يتحصل عليه المن بعد فترة تغذية قصيرة وينقل سريعاً أيضاً بعد التحصل عليه. وهو لا ينتقل بسهولة من خلال العصارة ومن غير المحتمل أن ينتشر بتداول النباتات المتأثرة. العقل المصابة هي أكثر المصادر الأولية أهمية.

المكافحة: يمكن تحرير النباتات من هذا الفيروس (Aspermy) بالمعاملة الحرارية والإستنبات المرستيمي بالرغم من أن هذه التقنيات هي عموماً تنفذ من قبل مكاثرين مختصين. انتاج العقل الخالية من المرض من أصول معتمدة قد أزال هذا الفيروس من معظم أصناف الكريزانثيمم. الأستعمال المنتظم للمبيدات الحشرية سوف يقلل خطر الإنتشار بواسطة المن.

أمراض الزهرة الأخرى: Other flower Disease

ثلاثة أمراض زهرة أقل شيوعاً قد تم تسجيلها في المملكة المتحدة كل منها ينتج أعراضاً مميزة. نوع غير معرف من الفطر الترناريا يعرف أنه ينتج بقع تقرحية صغيرة على البتلات وهذه عادة ما تحاط بحدود وردية. تتسع البقع لتكون مناطق داكنة والتي قد تؤثر على معظم الأجزاء الزهرية. هذا المرض من المحتمل أن يكافح باستعمال نفس الوسائل الزراعية والمعاملات الكيماوية المنصوح بها مع عفن الزهرة الطري.



شكل ١٣ ـ ٩ : فيروس اسبرمي في الكرايزانثيم مسببا تشوه الزهرة.

البيـاض الـزغبي (*Peronospora radii*) قـد وجـد من وقت لآخـر في بـريطانيـا. الأزهار المتـأثـرة يـظهـر عليهـا غبـاراً قليـلاً بمسحـوق أسـود. هـذا المرض يتكشف أحياناً بعد القطف عندما تكون الأزهار في أماكن التجميع. التحكم بالرطوبة النسبية واستعمال رشات الحجم العالي من زاينب من المحتمل فعاليتها.

مرض تناثر أزهار متسبب عن بكتيريا من الجنس *Pseudomonas* قد وجد في كل من المحاصيل المزروعة في البيت المحمي وحقلياً. يصبح الممرض مستقراً في العقدة في وقت تفتح البراعم مسبباً عفناً أسود. ليس هناك إجراءات مكافحة معروفة لهذا المرض.

التشوهات غير المرضية: Non- Pathogenic disorders

تشوه أزهار أصناف معينة يحدث بتكرار. تشمل الأعراض تأخيراً في تفتح براعم الأزهار والتي تكون على غير العادة سطحيـة في الشكل والأجزاء الزهرية المتأثرة لها مظهر انقباضي مميز. كل الزهرة لها مظهر متجعد. لم يتم تعريف أي ممرض ومن المعتقد أن هذا الظرف تبدئه عوامل بيئية مختلفة.

الفصل الرابع عشر

الفريزية FREESIA

الإستنبات: Culture

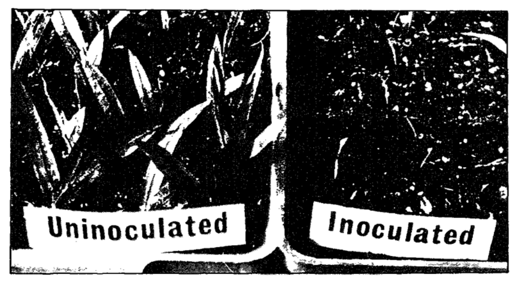
تحضيرات ما قبل الزراعة: Pre- Planting preparation

يزرع النبات العشبي الأحمر أو الأصفر الزهر والمسمى بالفريزية عادة في مراقد في البيت المحمي. التربة أما أن تعامل بخارياً أو ببروميد الميثايل قبل الزراعة.

التكثير والزراعة: Propagation and Cropping

تزرع المحاصيل من البذور أو الكورمات ونظام انتاج المحصول يختلف تبعاً لمادة الزراعة. المحاصيل المنماة من البذور تكون في البيت المحمي لفترة ١٠ ـ ١٢ شهراً بينما المنماة من الكورمات تأخذ ٧ ـ ١٠ أشهر. بذور لأصناف عديـدة ذات الوان مختلفة متوفرة ومعظمها رباعية العدد الكروموسومي (Tetraploides). هناك بعض التباين في لون الزهرة ضمن الصنف. قبل البذر تخدش البذور للسماح بإمتصاص حر للماء. بعد ذلك يتم غمس البذور في الماء لمدة ٢٤ ساعة في درجة حرارة الغرفة ثم تجفف وتبذر في تربة البيت المحمي بعمق ٥ ملم والمسافة بينها ٨ × ٨ سم لتعطي ١٢٥ ـ ١٥٠ بذرة /م٢. الحرارة المثلى للأنبات هي ١٨ -٢٢°م تخفض إلى ١٠°م عندما تتوطد البادرات أو ١٢ -١٥°م إذا كان متطلباً نمواً سريعاً. تساند النباتات بإسلاك.

براعم الزهرة تبدأ عندما تكون الورقة الخامسة واضحة وتستمر في التكوين لحوالي ٦ أسابيع. للحرارة تأثير واضح على بداية البرعم وحرارة تربة من ١٣ إلى ١٧°م معروف أنه ينتج عنها أفضل إنتاج. عند الحرارة الأكثر انخفاضاً تكون السيقان قصيرة وعند الحرارة الأعلى يتأخر الأزهار. ثمانية إلى إثنا عشر أسبوعاً بعد بداية البرعم تكون الأزهار جاهزة للقطف. خلال ذلك الوقت الحرارة المثلى هي ١٥°م ليلاً و ١٩°م نهاراً منخفضة إلى ١٣°م ليلاً



شكل ١٤ ـ ١ :

تأثيرات شديدة للفطر فيوزاريوم على بادرات الفريزية عند مقارنة النبات المتأثر على اليمين بالنبات السليم على اليسار.

و١٦° نهاراً للمحاصيل المنتجة صيفاً و ١٤°م ليلاً و ١٧°م نهاراً منخفضة إلى ١٢°م ليلاً و ١٥°م نهاراً لمحاصيل الشتاء.

بعد الحصاد تترك الكورمات في التربة لتنضج. الفترة الفاصلة بين بذر البذور والحصاد هي ١٨-٣٥ أسبوعاً اعتماداً على تاريخ الزراعة مصبحة أقصر في الشتاء وأطول في الصيف.

المحاصيل المزروعة من كورمات لها ميزة أن أصنافاً معينة معروفة ذات نوعية عالية يمكن أن تزرع. العيب هو أن خطر أكبر من المرض يكون مع مثل هذه النباتات المكاثرة خضرياً. تخزن الكورمات عند ١٣-١٥°م قبل الزراعة مباشرة ولكن يجب أن تزرع خلال ٤أسابيع من المعاملة ما قبل الزراعة والتي تتألف من ١٣أسبوعاً من التخزين عند ٣°م. هذه المعاملة تكسر الكمون. كثافة الزراعة تختلف من ٦٥ إلى ١٠٠ /م٢ للأصناف عالية النوعية إلى ١٢٥ إلى ١٥٠ /م٢ للكورمات المنماة من بذور. الكورمات عادة ما تزرع بحيث تكون مغطاة قليلاً فقط بالتربة. الحرارة المثلى للإستنبات مشابهة لتلك المحاصيل المنماة من البذور. براعم الزهرة تبدأ حوالي ٦ أسابيع بعد معاملة الكورمات والتي عادة ما تكون بين ٢ إلى ٦ أسابيع بعد الزراعة.

يمكن أن تنمى المحاصيل من البذور أو الكورمات عند أي وقت من العام ويختلف الإنتاج تبعاً لذلك وللصنف أيضاً. الإختلاف هو من ٥, ١-٤ سيقان مزهرة للنبات دون اعتبار لمادة الزراعة.

الأمراض Diseases

تعفن الكورمات: Corm Rot *(Fusarium oxysporum and F. moniliforme)*:

هذا المرض متناثر الإنتشار ومتقطع في حدوثه. قد تظهر الأعراض بعد الإنبات بفترة قصيرة أو تتكشف تالياً عند أي وقت خلال نمو المحصول. النباتات المتأثرة تتقزم والأوراق تتغضض قبل نضجها متحولة أولاً إلى صفراء ثم حمراء وأخيراً تموت (شكل (١٤ ـ ١). منطقة تحلل وتعفن قد توجد عند قاعدة الأفرع كما أن الكورمات تتأثر أيضاً مظهرة تلوناً صدئياً بنياً للنسيج الوعائي والذي قد يؤدي إلى تحلل الكورمة (شكل ١٤ ـ ٢). الكورمات المتأثرة التي تبدو طبيعية عند حملها قد تتعفن في التخزين خاصة إذا لم تخزن في بيئة مبـردة. الممـرض يمكن أن ينتقـل عن طـريـق البـذور أو التـربـة أو من الكورمات. ليس هناك أي من الأصناف المتوفرة تجارياً لديه مقاومة.

المكافحة: يجب أن تعامل التربة حرارياً أو كيماوياً بعد أي انتشار للمرض بالرغم من أنه من المنصوح به المعاملة بشكل روتيني بوصف أن المستويات



شكل ١٤ ـ ٢ :

عفن كورمة متسبب عن الفطر فيوزاريوم حيث تبدو الكورمة الى اليسار سليمة، الكورمة في الوسط مظهرة اطوار مبكرة من العفن والكورمة الام على اليمين متعفنة بشدة.

المنخفضة من المرض قد لا تلاحظ بحيث تؤدي إلى مستويات وبائية في وقت قصير. يجب فحص الكورمات بعناية عند الزراعة من أجل إزالة أي منها يحمل أعراض العفن. يمكن أن يوقف المرض بالتنقيع بعد الزراعة بفترة قصيرة بمبيد فطري مثل كابتان أو بينومايل. من المنصوح به أيضاً غمس الكورمات في البينومايل بعد نزع النباتات مباشرة ومرة أخرى قبل الزراعة.

العفن الرمادي وتبقع الزهرة: Grey Mould and Flower Spotting
(Botrytis cinerea):

هذا المرض الشائع ينتج عنه بقع حمراء يصل قطرها إلى ٤ملم على البتلات. من المحتمل أن تهاجم الأزهار عند أي طور شاملاً بعد القطف. يغزو الفطر أيضاً بقع الورقة التقرحية المتضررة وأحياناً يسبب موت النباتات وخنق الساق فوق مستوى التربة مباشرة. على الأوراق والسيقان المتأثرة يمكن أن يلاحظ المرض بسهولة بواسطة النمو الرمادي لفطر العفن الرمادي. تتكشف الأوبئة عندما يكون هناك كمية كبيرة من النسيج المتغضض في المحصول والرطوبة النسبية مبقاة عند مستويات عالية لفترات طويلة.

المكافحة: الرطوبة في المحصول يجب أن تبقى منخفضة ما أمكن بواسطة الري بعناية وبالتهوية بالتكرار الممكن. إزالة النباتات الميتة والأوراق المتغضضة سوف تساعد في منع بناء كميات من الممرض في المحصول. التحكم في الرطوبة النسبية هو هام بصفة خاصة خلال الأزهار لمنع تبقع الزهرة. أكثر إجراءات المكافحة بالمبيدات الفطرية فعالية تحقق باستعمال رشات حجم عالي من ابروديون، فينكلوزولين أو ابروديون ضبابي.

الأمراض الفيروسية: Virus diseases

فيروس تبرقش الفاصوليا الأصفر (Bean Yellow Mosaic Virus): أوراق بعض الأصناف قد تكون بدون أعراض ولكن أخرى تظهر ترقشاً اخضرارياً والذي يصبح في آخر الأمر متقرحاً. النباتات المتأثرة بشدة تتقزم بصورة معتبرة. أزهار الأصناف الحمراء والزرقاء يتكشف عليها بقعاً وتخطيطات وهي صغيرة ومتشوهة وعادة ذات بتلات قصيرة. الفيروس منقول بالمن بطريقة غير بقائية أو حضانية. الانتشار خلال نمو المحصول قد لا ينتج عنه إنتاج أعراض ولكن الكورمات

سوف تتأثر والفيروس سوف يكون له عندئذ تأثير اقصى على نمو النبات التالي:

فيروس تبرقش الفريزية: (Freesia Mosaic Virus) بالرغم من أن الأوراق قد تكون بدون أعراض فإن أزهار النباتات المتأثرة قد تكون مرقشة ولكن غير مشوهة. ينتقل الفيروس بالمن. الفيروس غير باقي.

تقرح الورقة وتقرح الورقة الشديد (Leaf Necrosis and Severe Leaf Necrosis)

أول أعراض تقرح الورقة تظهر غالباً على الورقة الرابعة للنباتات المنماة من كورمات. بقع وتخطيطات اخضرارية تبدأ عند قمة الورقة وأخيراً ينتشر على كل الورقة. هذه تتحول تالياً إلى بنية رمادية لتصبح متقرحة. الأزهار والكورمات لا تظهر أعراضاً.

تقرح الورقة الشديد قد يبدأ في الظهور على الورقة الأولى ويتقدم بسرعة منتجاً أعراضاً مشابهة ولكن أشد من تلك التي مع تقرح الورقة. قد تموت النباتات قبل تكوين الزهرة ولكن إذا ما كونت الأزهار فإن البتلات تتلون بشدة. بقع تقرحية تظهر على الكورمات وهذه تنتشر حتى تكون الكورمة كلها متأثرة. فيروس تبرقش الفريزية كان مرتبطاً مع أعراض التقرح الشديد ولكن تقل هذه الأعراض وتظهر فقط عندما يصبح النبات المصاب بمرض تقرح الورقة مصاباً أيضاً بفيروس تبرقش الفريزية. فيروس تبرقش الفريزية لا يظهر لوحده نفس شدة الأعراض. المسبب الدقيق لمرض تقرح الورقة غير معروف ولم يتمكن من نقله إلى نباتات فريزية سليمة.

المكافحة: ليس هناك أصناف فريزية مقاومة للأمراض الفيروسية والطريق الوحيد لمكافحة ناجحة لهذه الممرضات هو إما بإنتاج محصول من البذور أو بإنتقاء جيد وبعناية للكورمات. ناقلات المن يجب أن تكافح عند كل الأوقات.

احتراق الورقة: Leaf Scorch

يحدث التقرح على قمم الأوراق الأكبر عمراً وعلى حواف الأوراق. مثل هذه الأعراض مرتبطة مع أي شكل من الضرر للجذور أو المعاملة بكيماويات سامة. استعمال ماء محتوي على مستويات عالية من الفلوريد كان مرتبطاً مع إنتاج مثل هذا العرض بعض الأصناف تتأثر أكثر من الأخرى بالرغم من أن أي منها غير معروف أنه مقاوم.

المكافحة: المحاصيل المزروعة من بذور تتأثر في الغالب أكثر. الكثافة الضوئية العالية أو أي عامل من الوسائل الزراعية يؤثر على علاقات النبات المائية قد يزيد من تعبير الأعراض.

الفصل الخامس عشر

الورد ROSE

الإستنبات : Culture

تحضيرات ما قبل الزراعة : Pre - Planting preparation

تبخر التربة تحت أغطية بلاستيكية قبل الزراعة لتعطي ٢٥ ـ ٣٠سم عمقاً من التربة الخالية من الممرض.

التكثير : Propagation

تكاثر الشجيرات بالبرعمة أو التطعيم. تعمل البرعمة في الحقل وتنقل الشجيرات التي عمرها ١٢ ـ ١٨ شهراً إلى البيت المحمي. العيون الساكنة تستعمل للتطعيم والنباتات المطعمة تنمى تالياً في هياكل مدفئة حتى ينجح التطعيم. معظم محاصيل ورد البيوت المحمية تكاثر على الأصول الجذرية لكل من *Rosa canina* أو *R. c. inermis*. حيث أن هذه أقسى من *R. manettii* أو *R. indica major* بالرغم من أن الأخير هو الأكثر شيوعاً في الاستعمال لإنتاج الشجيرات ذات عمر ١٢ ـ ١٨ شهراً.

الزراعة : Cropping

كثافة الزراعة هي ٧ ـ ٨ نباتات /م ٢ تكون عموماً في مراقد عرضها ١,٢ . تكون المسافة بين النباتات ٢٥×٢٥ سم أو ٢٥×٥ ,١٢سم تبعاً للجو. تقليدياً تعطي الورد راحة شتوية عموماً في ديسمبر إلى يناير وهذا يستمر ٦ ـ ٨ أسابيع والذي خلاله يقلم المحصول. بعض المحاصيل تزرع دون فترة راحة ولكنها تزرع كل العام وتقلم لتقليل الإرتفاع أما في الشتاء أو الصيف. الحرارة في الشتاء عندما يكون النمو بطيئاً هي ٨°م ليلاً و١٠°م نهاراً ترفع إلى ١٦°م ليلاً و ١٨°م نهاراً في الصيف. التزويد بثاني أكسيد الكربون إلى ١٠٠٠ PPM يستعمل لمدة ٦ ـ ٧ أشهر من العام عموماً من اكتوبر إلى إبريل. يساند المحصول بإسلاك. يختلف الإنتاج تبعاً للصنف من ١٢ ـ ١٤ زهرة لكل شجرة

في السنة للصنف بوكارا إلى ٢٥ زهرة للشجرة للصنف سونيا. معظم المحاصيل تزرع لمدة ٦ سنوات.

الأمراض: Diseases

البياض الدقيقي Powdery Mildew :(Sphaerotheca pannosa)

يحدث هذا المرض على معظم المحاصيل المزروعة في البيوت المحمية ويصل بتكرار إلى نسب وبائية. بثرات صغيرة بيضاء دقيقية للممرض تظهر على الأوراق، السيقان وأحياناً على الأزهار. أول الأعراض تظهر غالباً على أصغر الأوراق عمراً حيث تتكشف لطخة محمرة والتي قد تسبب التفاف الأوراق المتأثرة. غالباً ما يتأثر كلا سطحي الورقة بشدة. عندما يكون المرض وبائياً يصبح كل النبات أبيض والأزهار غير قابلة للتسويق (شكل ١٥ ـ ١).

الفطر *Sphaerotheca pannosa* محصور في مداها العائلي للنوع *Rosa* . أعداد كبيرة جداً من الجراثيم الكونيدية تنتج على النباتات المتأثرة وهذه تنتشر هوائياً بسهولة ولكنها يمكن أن تنتشر أيضاً بواسطة العمال على ملابسهم. الأجسام الثمرية الزقية (Perithecia) تحدث أيضاً بالرغم من أن الجراثيم الزقية قد لا تكون هامة في وبائية هذا الممرض في البيت المحمي. السكون الشتوي لهذا المسبب هو على هيئة بثرات على السيقان أو كغزل فطري في البراعم الساكنة. يتكشف المرض بسرعة حالما تزداد درجة الحرارة في الربيع خاصة في ظروف الرطوبة النسبية العالية.

ليس هناك أي من الأصناف المزروعة بشيوع مقاوم لهذا المرض بالرغم من أن هناك اختلافات ملموسة في القابلية للإصابة. نوع الأصول الجذرية يقال أيضاً أنه يؤثر على قابلية الأصناف للإصابة. من المحتمل أن الأصول الجذرية التي تنتج مجموع جذري كثيف ونشيط تحول مقاومة أكبر من تلك التي مجموعها الجذري أقل نشاطاً.

المكافحة: التحكم بالظروف البيئية لإبقاء الرطوبة النسبية منخفضة سوف يساعد في تقليل تكشف المرض بالرغم من أنه بزراعة المحصول عادة عند حرارة منخفضة فإنه غالباً من غير الممكن تخفيض الرطوبة النسبية مع إبقاء الحرارة المطلوبة. المحاصيل التي سكنت في الشتاء يجب أن تقلم لإزالة معظم النسيج



شكل ١٥ ـ ١ :
بياض دقيقي شديد مؤثرا على اوراق كبيرة العمر وصغيرة العمر وكذلك الكأس والبتلات.

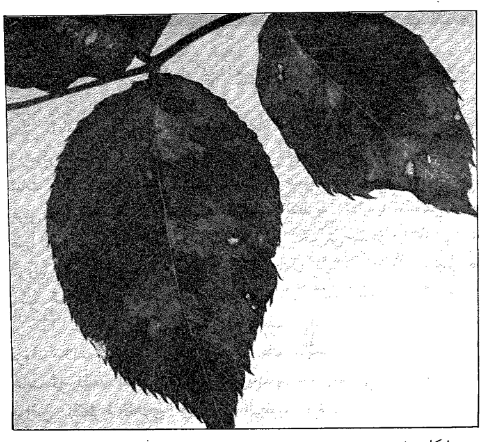
المتـأثر ما أمكن ولا يجب أن تتراكم البقايا على سطح المرقد. خلال السكون فإنه يمكن استعمال غسيل شتوي بالمبيد الفطري ليس فقط لتنظيف أسطح النباتات ولكن أيضاً هيكل البيت المحمي. عموماً فإنه يمكن مكافحة البياض الدقيقي فقط بالإستعمال المنتظم للمبيدات الفطرية. تقليدياً استعمل الكبريت لتبخير المحصول غالباً بصورة يومية. الحجر الكبريتي يتبخر من مدافىء تعمل الكترونيا وتكون المسافة بينها ١٠م على طول البيت. أنه من المهم بصورة أساسية ضمان عدم اشتعال الكبريت لينتج ثاني أكسيد الكبريت لأن هذا الغاز ضار جداً ليس فقط للنباتات ولكن أيضاً للبيت المحمي والعامل. عندما تكون الظروف ملائمة لتكشف البياض الدقيقي فإن المبخرات يمكن أن تعمل لمدة ٦ ساعات كل ليلة. استعمال بخار الكبريت يساعد أيضاً في تقليل مدى حدوث الأمراض الفطرية الأخرى. في ظروف الرطوبة الحرة فإن الكبريت المتبخر قد يزيل جزئياً بعض الألوان الداكنة لبعض الأصناف كالأحمر.

رشات الحجم العالي من المبيد الفطري هي الآن مستعملة أكثر تكراراً

من الكبريت المتبخر. المبيد الفطري مثل دانيوكاب، دوديمورف، ببيريمايت، أمازاليل، كلوروثالونيل، درازكسولون والكبريت كلها فعالة وبتبادلها فإن خطر مقاومة الممرض يجب أن يقل.

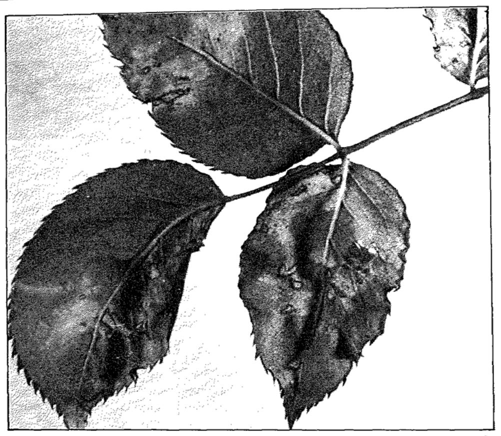
البياض الزغبي Downy Mildew :: *(Peronospora sparsa)*

هذا المرض متقطع في حدوثه ولكنه يمكن أن يكون ذو ضرز كبير. أول الأعراض يمكن أن تخلط مع أعراض البياض الدقيقي. مناطق صغيرة محمرة تظهر على أصغر الأوراق عمراً ناتجاً عنها تشوه الورقة. الأعراض على الأوراق الأكبر عمراً مميزة جداً. منطقة باهتة اللون وغير محددة نوعاً تظهر على السطح العلوي والذي يفتح لونه تدريجياً مصبحاً في آخر الأمر رمادي أو بني (شكل ١٥ ـ ٢). سقوط الورقة يحدث عند هذه المرحلة وهذا هو غالباً أول عرض يشاهد من قبل المزارع. الوريقات ذات الأعراض القليلة جداً تسقط عندما



شكل ١٥ ـ ٢ :

البياض الرغبي او الاسود الاعراض بادية على السطح العلوي للاوراق.

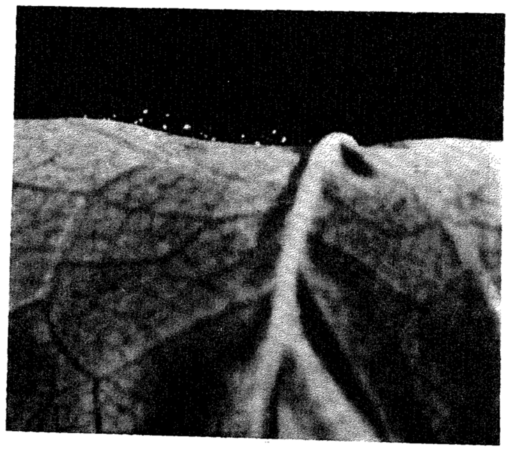


شكل ١٥ ـ ٣ :

عند مرحلة متأخرة يسبب البياض الزغبي مناطق محترقة على الاوراق مصحوبة غالبا ببعض التشوه.

يلمس النبات المتأثر. الأعراض على الأوراق الأكبر عمراً قد تختلط مع الإحتراق الناتج عن عوامل فيزيائية أو كيميائية والتشخيص الصحيح يكون صعباً في الغالب بسبب أن الممرض لا يشاهد عادة (شكل ١٥ ـ ٣). الحوامل الأسبورانجية قد تحدث على السطح السفلي للأوراق المتأثرة ولكنها عموماً غير واضحة بدون مساعدة عدسات يدوية (شكل ١٥ ـ ٤).

ينفصل الكيس الأسبورانجي بسهولة من الحوامل الأسبورانجية خاصة في ظروف تخفيض الرطوبة عندما تنقبض الحوامل الأسبورانجية وتطلق الأكياس الأسبورانجية. الأكياس الأسبورانجية المنتشرة هوائياً سوف تنبت في الماء خلال ١٠ ـ ١٤ يوماً عند حرارة حوالي ١٥°م. الجراثيم البيضية تحدث أيضاً في نسيج الورقة بالرغم من أن أهميتها غير معروفة.



شكل ١٥ ـ ٤ :

فطر البياض الزغبي لايتجرثم بكثافة على البقع التقرحية ولكن المرض يمكن ان يشاهد احيانا اذا ما تم لف الورقة على الاصبع وشوهد السطح السفلي باتجاه الضوء.

الفطر ***Peronospora sparsa*** يصيب فقط الأعضاء في عائلة الورد. ليس هناك أي من الأصناف التجارية مقاوم ولكن بعضها شديد القابلية للإصابة. يصبح المرض وبائياً عندما يكون هناك ظروف مطولة من الرطوبة النسبية العالية وبلل سطحي. يحدث أكثر شيوعاً في الخريف والربيع.

المكافحة: يمكن أن يمنع المرض بتجنب ظروف الرطوبة العالية والبلل السطحي. لمحصول الورد فإنه مهم بصفة خاصة اعتبار العوامل البيئية عند استعمال الشاشات الحرارية للتوفير الحراري أو تزويد الجو بثاني أكسيد الكربون. كلا التقنيتين تقلل كمية التهوية وقد تزيد من الرطوبة النسبية. المبيدات الفطرية المعاملة برش حجم عالي قد تساعد في تقليل انتشار المرض وتمنع تكشف الوباء. المبيدات الفطرية الأكثر احتمالاً في أعطاء

مكافحة للمرض هي تلك الداخل فيها النحاس أو زينب ومانكوزيب. المعاملة المنتظمة قد تكون ضرورية حتى تصبح الظروف البيئية غير ملائمة لتكشف البياض الزغبي.

العفن الرمادي Grey Mould *(Botrytis Cinerea):*

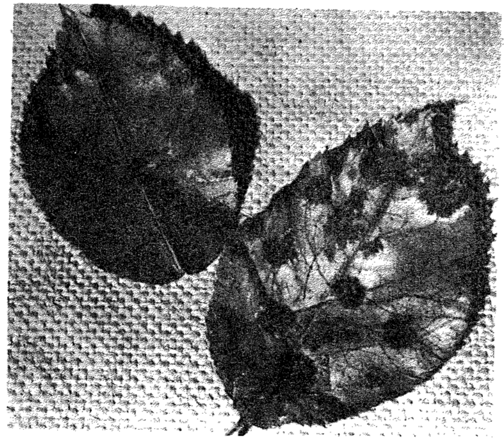
العفن الرمادي ليس خطير في الغالب بالرغم من أنه يوجد بتكرار في محاصيل الورد. أحياناً تتأثر النباتات الصغيرة بشدة خلال الأكثار أو حالاً بعد زراعتها المستديمة. يهاجم الفطر النموات الصغيرة منتجاً بقعاً تقرحية بنية على الساق والتي إذا ما خنق الساق تسبب الذبول والموت. في الظروف الرطبة تتكشف أعراض عفن رمادي نموذجية بتجرثم الفطر على الأنسجة المتأثرة. أحياناً في ظروف الرطوبة النسبية العالية تتأثر الأزهار وتحدث بقع صغيرة محمرة خاصة على الأزهار الفاتحة اللون. ينمو الممرض بنفس القوة على نسيج الورد الميت وعلى أي بقايا على سطح التربة.

المكافحة: لا يجب أن يشكل العفن الرمادي مشكلة مع توفر أن الظروف البيئية متحكم بها لتجنب الفترات الطويلة من الرطوبة العالية. رشات المبيدات الفطرية مثل ابريوديون أو فينكلوزولين المعاملة بأحجام عالية سوف تساعد أيضاً في مكافحة هذا المرض.

البقعة السوداء Black spot *(Diplocarpon rosae):*

كان هذا المرض غير شائع في محاصيل الورد المزروعة في البيوت المحمية احتمالاً بسبب الاستعمال الواسع للكبريت المتبخر. الآن يحدث من وقت لآخر خاصة في المحاصيل المزروعة حديثاً حيث تظهر بقع دائرية سوداء نموذجية يصل قطرها إلى ١,٥سم على الأوراق الحديثة (شكل ١٥ ـ ٥). الأوراق المتأثرة تنفصل بعد تكشف أعراض البقعة السوداء من المحتمل أكثر أن النباتات تصاب خلال التكثير في الحقل وقبل أن تزرع في البيت المحمي. أعداد كبيرة من الجراثيم الكونيدية تنتج بواسطة الفطر على بقع الورقة المتقرحة وهذه تنتشر بسهولة بواسطة رذاذ الماء إلى النباتات القريبة حيث تصيب الأوراق والسيقان.

المكافحة: جميع النسيج المتأثر يجب أن يزال من النباتات ومن سطح التربة.



شكل ١٥ ـ ٥ :

بقعة سوداء على الورقة متسببة عن الفطر دبلوكاربون

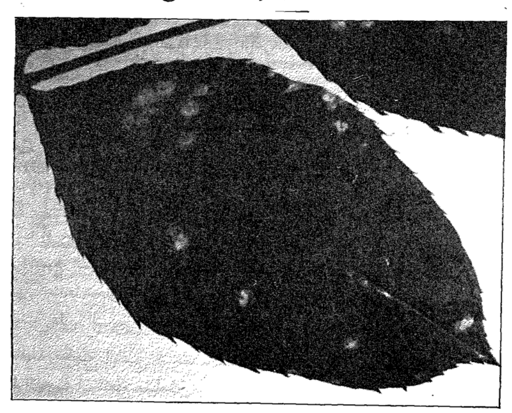
انتشار الممرض يمكن أن يمنع بتجنب رذاذ الماء. رشات الحجم العالي من المبيدات الفطرية مثل مبيدات البنزيمايدازول، الكلوروثالونيل، الكابتان أو المانيب المعاملة بانتظام من بعد الزراعة بفترة قصيرة تعطي مكافحة فعالة.

الصدأ Rust: *(Phragmidium mucronatum)*

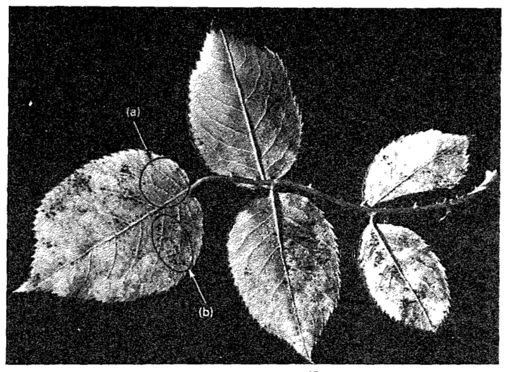
هذا المرض غير شائع علي ورد البيوت المحمية بالرغم من أنه عندما يحدث فإنه يحدث ضرراً شديداً. الأوراق هي الأكثر تكراراً بالتأثر ولكن الممرض قد يهاجم أيضاً السيقان والأزهار. على الأوراق تنتج بثرات يصل قطرها إلى ٥ملم على السطح السفلي وهذه واضحة جداً بسبب لونها البرتقالي الفاتح. على السطح العلوي تحدث بقع دائرية صفراء (شكل ١٥ ـ ٦). بثرات مشابهة ولكن أكبر قد تتكشف على الساق مسببة تشوهات في النمو وأحياناً موت الأفرع. هذا هو الطور الأسيدي للمسبب والإصابة بالجراثيم

الأسيدية ينتج عنها إنتاج بثرات يوريدية والتي تكون صغيرة وليست فاتحة جدا في اللون ولكنها عادة أكثر عدداً. نحو نهاية الصيف قد تستبدل البثرات اليوريدية بالبثرات التيليتية والتي تتشابه في الحجم ولكنها سوداء في اللون (١٥ ـ ٧). الجراثيم التيليتية يمكن أن تتحمل الظروف البيئية المعاكسة وتنبت لتكــون جـراثيم بــازيـديــة والتي تــطلق إلى الهــواء . إذا مــا وقعت على نسيج ورد مناسب فإنها تنبت وتصيب النبات لتبدأ الدورة بإنتاج الطور الأسيدي. الجراثيم التيليتية قادرة على تحمل الظروف المعاكسة وقادرة على البقاء بين المحاصيل بالرغم من أنه ليس هناك عوائل أخرى لهذا الصدأ خارج جنس الورد فإن نوعاً برياً من الورد غالباً ما يتأثر وهو مصدر هام للممرض كما مع الأصداء الأخرى فإن الجراثيم هي أساساً تنتقل عن طريق الهواء أو تنتشر برذاذ الماء. يحدث الإنبات عند الرطوبة النسبية العالية أو في الماء.

المكافحة: إذا كانت الظروف البيئية التي تلائم المرض قد تجنبت فإن الصدأ لا يجب أن يكون مشكلة خطيرة على الإطلاق. النسيج المريض يجب أن يزال



شكل ١٥ ـ ٦ :
صدأ الورد ويبدو واضحا على كلا سطحي الورقة.



شكل ١٥ ـ ٧ :

البثرات اليوريدية والتيليتية للصدأ تحدث في اواخر العام على الاسطح السفلية للاوراق المتأثرة.

ورشات الحجم العالي من المبيد الفطري مثل بينودانيل، أوكسي كاروكسين أو مانكوزيب تعامل بانتظام وتبدأ حال حدوث المرض.

التقرح أو التأكل الواسم Brand Canker

(Leptosphaeria coniothyrium Syn. Coniothyrium fuckelii):

يـظهـر هـذا الفـطر من وقت لآخـر خـاصـة على النبـاتـات الناميـة بضعف أو حيث يكون قادرا على الحصول على مدخل إلى الأنسجة السليمة بغزو النسيج الميت أولاً. السيقان المتأثرة بنية فاتحة في اللون غالباً ذات وسط رمادي. عندما تخنق البقعة التقرحية الساق فإن أعراض الذبول تحدث. تنتج البكنيديا على النسيج الميت وتنتشر الجراثيم برذاذ الماء.

المكافحة: جميع النسيج الميت يجب أن يزال لمنع توطد المسبب. الأنسجة المتأثرة يجب أن تقطع ما أمكن. الرش بمانكوزيب قد يساعد في مكافحة هذا المرض. إذا كان انتشار المرض كثيفاً فإنه من المحتمل أن استنبات المحصول يعاني من خطأ ما ونظام انتاج المحصول يجب أن يفحص بعناية من أجل

تحديد المسبب المحتمل للنمو الضعيف وانفجار المرض.

ذبول الفيرتيسيليوم Verticillium Wilt *(Verticillium dahliae):*

بالرغم من أنه غير شائع نسبياً فإن ذبول الفيرتيسيليوم يحدث بين وقت وآخر في الورد المزروع في البيوت المحمية. النباتات المتأثرة تتقزم عادة مع ضعف اخضراري للأوراق الأكبر عمراً وأخيراً ينتج التساقط. ليس هناك غالباً تلون وعائي واضح العرض النموذجي للعديد من أمراض الذبول. النباتات المتأثرة قد لا تقتل وقد تظهر بعض علامات الشفاء خلال أواخر الصيف واوائل الخريف.

الممرض يوجد في التربة ولكنه قد يتم ادخاله أيضاً في النباتات المتأثرة، الأصول الجذرية أو خشب التطعيم. لهذا الفطر مدى عائلي واسع وقد يؤثر على عدد من محاصيل البيوت المحمية الأخرى شاملة الطماطم، الخيار، الفلفل والكرايزانثيمم.

المكافحة: النباتات المتأثرة يجب أن تزال وأن تعقم التربة قبل زراعة محصول آخر. ليس هناك إجراءات مكافحة فعالة بالمبيدات الفطرية بالرغم من أن التنقيعات بمبيدات البنزيمايدازول قد أعطت مكافحة جيدة لهذا المرض في المحاصيل العشبية.

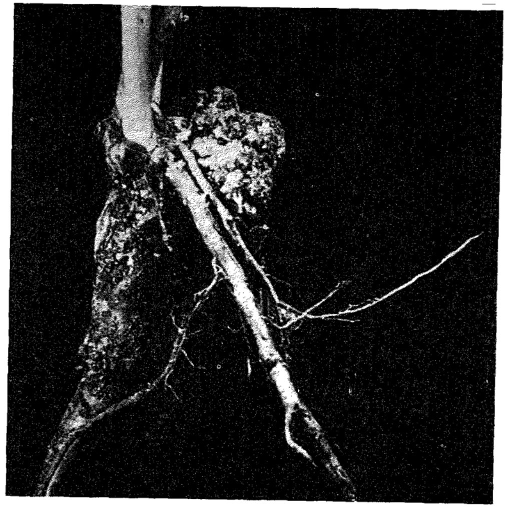
تعفن ارميلاريا في الجذور Armillaria Root Rot *(Armillaria mellea):*

يحدث هذا المرض من وقت لآخر عندما يكون الورد مزروعاً في البيت المحمي الذي بني في موقع لسياج نباتي قديم أو منطقة كانت تزرع بأشجار النباتات المتأثرة تنمو ببطأ مظهرة أعراضاً مميزة عدا النمو الضعيف. وهي أحياناً يتكشف عنها أمراض تآكلية تقرحية. المرض أفضل ما يشخص بفحص جذور النباتات المتأثرة. بنزع القلف بعناية فإن النسيج الذي أسفله مباشرة يمكن أن يفحص وإذا كان المسبب ارميلاريا فإن نمو غزل فطري أبيض شبه مروحي للفطر يكون واضحاً. النسيج المتأثر تكون رائحته تشبه عيش الغراب. ينتج الفطر أرميلاريا أشباه جذور (Rhizomorphs) تنمو على طول الجذور أو حتى قريب من سطح التربة وبهذه الطريقة فإن المسبب ينتشر إلى النباتات المجاورة. وهو قادر على البقاء في التربة لفترات طويلة مع توفر أن هناك قاعدة غذائية متوفرة مثل بقايا شجرة متحللة أو بقايا جذور من النباتات الميتة.

المكافحة: النباتات المتأثرة يجب أن تنزع وأن يزال من المنطقة بقايا الجذوع أو الجذور والتي قد تعمل كقاعدة غذائية للممرض. يجب تعقيم التربة قبل إعادة الزراعة.

التدرن التاجي Grown Gall *(Agrobacterium tumefaciens)*:

بالرغم من أنه غير شائع فإن هذا المرض هو خطير فقطِ عندما يكون المحصول مزروعاً للعديد من السنوات عندما تكون الخسائر المتراكمة معتبرة. المسبب البكتيري يستحث النمو الثانوي للأصول الجذرية أو نسيج الصنف عند أو تحت قطراً. النباتات المتأثرة عادة ما تنمو ببطء. قد ينتقل المسبب عن



شكل ١٥ ـ ٨ :

المرض البكتيري، التضخم التاجي، الذي يسبب تكوين تضخمات غالبا ما تحدث قريبا من مستوى التربة.

طريق التربة ولكن يمكن أن ينتشر على الأيدي والسكاكين خاصة إذا كان الأخير مستعملاً لقطع الأنسجة المتأثرة.

المكافحة: النباتات المتأثرة يجب أن تزال وأن تعقم التربة قبل إعادة الزراعة وليس هناك رشات فعالة.

الأمراض الفيروسية: Virus diseases

عدد من الأمراض الفيروسية تظهر على محصول الورد المزروع في البيوت المحمية بالرغم من أن هناك تسجيلات قليلة فقط لخسائر محصول خطيرة. فيروس البقعة الحلقية الخفية في الفراولة معروف أنه يؤثر على زراعة صنف بوكارا، كارول، سوبرستار وبنك سينسيشن. النباتات المتأثرة تنمو أكثر بطئاً والأوراق الصغيرة تتجعد نوعاً وتكون رمادية خضراء في اللون. هذا الفيروس مثل فيروس تبرقش أرابيس والذي وجد أيضاً في محاصيل الورد ينقل بواسطة النيماتودا. أعدام وإزالة النباتات المتأثرة ومجموعات النيماتودا هي الوسائل الفعالة الوحيدة للمكافحة. المكافحة الكاملة للنيماتودا هي غالباً صعبة مع نتيجة أن المرض قد يعود حدوثه في السنة الثانية أو الثالثة بعد الزراعة.

تبرقش الورد ربما يكون أكثر أمراضه الفيروسية شيوعاً. من المحتمل أن أعراض التبرقش متسببة عن واحد أو أكثر من عدد من الفيروسات المختلفة شاملة فيروس البقعة الحلقية المتقرحة في البرونوس، فيروس تبرقش أرابيس وفيروس تخطط الدخان تشمل الأعراض نمطاً تبرقشياً أصفر فاتح، تخطيطات وخطوط واضحة (شكل ١٥ ـ ٩). في الصيف قد تزهر النباتات المتأثرة طبيعياً بالرغم من أنه يحدث أعراض تبرقش معتدلة على الأوراق. النباتات المتأثرة يجب استبعادها. يجب أخذ الحرص لتجنب النباتات ذات الأعراض الفيروسية عند اختيار مادة التكاثر.

الاختلالات غير المرضية: Non- pathogenic disorders

سقوط الورقة: Leaf Drop

أعراض سقوط ورقة عادة تحدث في الربيع وأحياناً في الخريف مؤثرة بصفة خاصة بعض الأصناف مثل بوكارا. الأعراض على الأوراق الأكبر عمراً هي تقريباً غير مميزة من أعراض البياض الزغبي. مسبب المشكلة غير

معروف ولكنه غالباً أكثر شدة عندما ترفع درجات حرارة البيت المحمي بسرعة. نمو الساق الزائد يعمل قبل أن ترفع حرارة التربة بكفاية لضمان نمو جذور وامتصاص ماء كافي لتوازن فقد الماء من الأوراق.

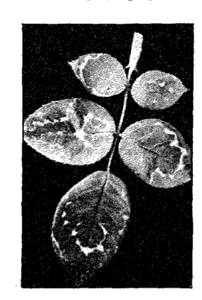
الأفرع العمياء Blind Shoots

الأفرع التي تفشل في إنتاج أزهار أو براعم أو حيث يتضخم الساق تحت البرعم مباشرة ويمنع تكوين زهرة معطياً أفرع عمياء تحدث بتكرار في أول دفعات الربيع. بالرغم من أن مسبب هذه الأعراض غير مفهوم تماماً فإنه من المعتقد أن معدل النمو وعلاقته بكثافة الضوء يعتبر ذو أهمية. تحدث الأعراض أكثر شيوعاً عندما تزرع المحاصيل عند حرارة عالية في ظروف ضوء ضعيفة.

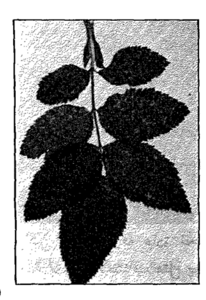
الضعف الاخضراري (الشحوب) Chlorosis

يعاني الورد غالباً من نقص الحديد إذا ما زرع في تربة قاعدية. الأوراق الأصغر عمراً تظهر ضعفاً اخضرارياً مميزاً بين العروق والذي قد يمتد ليغطي كل سطح الورقة. عموماً يمكن أن تمنع الأعراض بإضافة كبريت أو حديد إلى التربة.

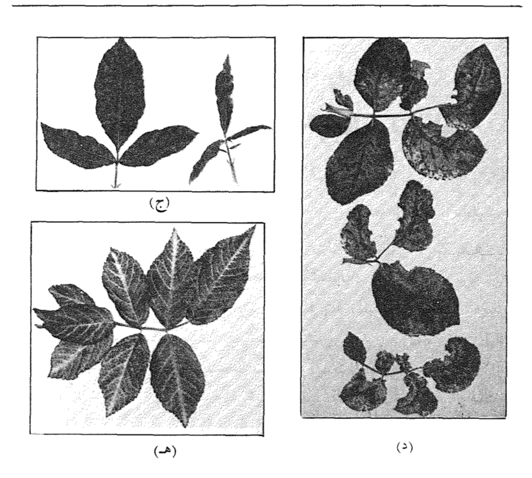
شكل ١٥ ـ ٩ : اعراض امراض الورد الفيروسية



(أ)



(ب)



(ا) انمطة الخطوط الضغيفة الاخضرار متسببة عن PNRV.

(ب) مناطق صغيرة زاوية حضراء باهتة متسببة عن SLRV.

(ج) نقص في عرض الورقة نتيجة الاصابة بفيروس SLRV.

(د) تبرقش اصفر وضعف اخضراري كثيف متسبب عن فيروس AMV.

(هـ) نمط عرق اصفر مميز ناتج من تأثير فيروسين هما AMV و PNRV.



الفصل السادس عشر
نباتات المراقد أو الأحواض
BEDDING PLANTS

الإستنبات: Culture

عدد كبير من أنواع نباتات مختلفة تنمى للزراعة الخارجية في الحدائق ولكن في بلدان معينة (كالمملكة المتحدة) فإن الأكثر شعبية هي نباتات قيرانيوم، داهليا، بيقونيا، انتيرهينيوم، بيتونيا نيميسيا، أليسوم، ماريتولد، ولوبليا. وهذه تنمى من بذور بإستثناء الجيرانيوم الذي يمكن أن يكاثر خضرياً أيضاً. هناك بعض الاختلافات في متطلبات العمليات والوسائل الزراعية للأنواع المختلفة بالرغم من أن هذه عادة ليست كبيرة.

من المعتاد استعمال مخلوط تربة مبني على البيتموس لكل من بذر البذور ونقل الشتلات بالرغم من أن التربة قد استعملت لدرجة محدودة. من المهم البدء ببيئة خالية من الممرض. وإذا ما استعملت التربة فإنه يجب تعقيمها بخارياً وأخذ الحرص لتجنب المستويات السامة من أيونات الأمونيوم أو المنجينز. تبذر البذور عادة في مخلوط التربة (٥٠ : ٥٠ بيتموس ورمل) ذو حالة غذائية منخفضة جداً وتنقل البادرات إلى مخلوط تربة (٧٥ : ٢٥ بيتموس /رمل) مع سماد كافي لتمكين النباتات من التوطد وتنمى عندئذ في حجم مناسب للبيع مع تغذية سائلة منتظمة تبعاً للنوع. متطلبات التغذية تختلف مع النوع المنمى وسرعة نموه. الأنواع الأبطأ نمواً مثل البيقونيا، الانتيرهينيوم، السالفيا واللوبيليا قد تتطلب تغذية على فترات أطول من الأنواع الأسرع مثل الأليسوم، ماريقولد، استر وميسيمبرانيثيموم.

الصناديق الخشبية أو البلاستيكية التي قياساتها حوالي ٣٦ × ٢٢ × ٥سم تستعمل عادة لبذر البذور. حرارة الأنبات تختلف على مدى حرارة من ١٣ إلى ٢١°م اعتماداً على النوع ولكنها أكثر شيوعاً ١٨ - ٢١°م. بعد النقل تنمى

النباتات عند ١٠ ـ ١٣°م لأسبوعين وعندئذ عند حرارة منخفضة ما أمكن ولكن بتجنب ضرر الصقيع. من المعتاد نقل ٤٨ ـ ٥٤ بادرة إلى كل صندوق للحصول على أعلى نوعية للنباتات ولكن أحياناً حتى ٧٠ نباتاً يتم بذرها. هناك رغبة متزايدة لتنمية نباتات المراقد في حاويات بلاستيكية مخصصة لمراكز بيع مستلزمات الحدائق وهذه غالباً في وحدات من اثنى عشرة.

نباتات المراقد تنتج لسوق الربيع ويبدأ البذر في يناير والأنواع الأبطأ نمواً تبذر أولاً. بعض الأنواع القاسية مثل فيولاس، بانسياس، أيوبرتيا وبلليس تبذر في الخريف وتكمن خارجياً أو بحماية قليلة.

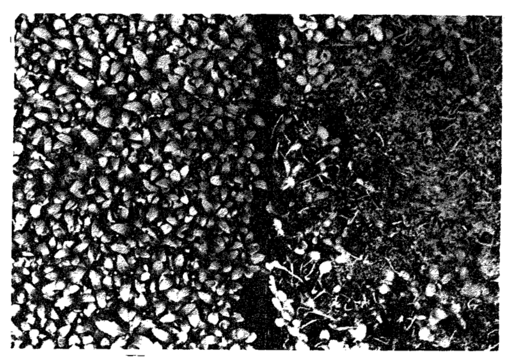
توجه حديث في انتاج نباتات المراقد هو انتاج بادرات بواسطة مختصين. هذا يمكن المزارعين شراء أصناف هجين جيل أول F1 غالي الثمن والتي غالباً ما تتطلب معاملات أنبات معينة من أجل الحصول على أفضل قيمة من البذور الغالية الثمن. يختلف الإنتاج بقوة تبعاً للمزارع والنظام المستعمل ولكن الإنتاج الجيد هو ٢٠٠٠٠٠ ـ ٢٥٠٠٠٠ صندوقاً أو ما يعادلها للهكتار.

الأمراض: Diseases

العفن الطري وأعفان القدم للبادرات Damping- off

***Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia solani* *Alternaria* spp., *Pseudomonas* spp.**

العفن الطري هو احتمالاً أكثر مشكلة وأهمية لنباتات المراقد مؤثراً تقريباً على كل الأنواع. الفطر *Pythium* spp. هو أكثر الكائنات شيوعاً كمسبب للعفن الطري. يمكن أن تهاجم البادرات بعد الأنبات بفترة قصيرة وتتعفن السيقان والجذور المتكشفة قبل أن تكون الأوراق الفلقية قد ظهرت خلال التربة. هذا المرض يعرف بالعفن الطري لما قبل الظهور. الهجوم بعد الظهور ينتج عنه أعراض العفن الطري المميزة المتسببة عن بقعة تقرحية في لحاء السويقة الجنينية عند أو تحت سطح التربة مباشرة والذي يضعف الساق مسبباً سقوط البادرات (شكل ١٦ ـ ١). تلطخات دائرية للبادرات المتأثرة تحدث بتكرار في صينية البذور ولطخة أو بقعة قد تنتشر بسرعة خاصة إذا ما كانت البادرات متراصة كثيراً مع بعضها. قد يحدث العفن الطري بعد النقل ناتجاً عنه أعراض مشابهة أو نمو بطيئاً أو متقزماً متسبب عن تعفن جذري أو



شكل ١٦ ـ ١ :

العفن الطري في الاستر متسبب عن الفطر بيثيوم وتبدو البادرات السليمة الى اليسار والبادرات المتأثرة بشدة الى اليمين وكلاهما زرعت بنفس مخلوط التربة ولكن البادرات الى اليسار بذرت بعد معاملة مخلوط التربة.

عفن لقاعدة الساق. عموماً بتقدم النباتات في العمر تصبح أكثر مقاومة لهجوم بيثيوم بالرغم من أنه حتى النباتات الجاهزة للزرع في الحديقة يمكن أن تعاني فقداً في الجذور إذا كانت الظروف ملائمة لتكشف المرض. ليس هناك طرق سهلة لتمييز العفن الطري المتسبب عن بيثيوم من العفن الطري المتسبب عن ممرضات أخرى.

الفطر *Phytophthora spp.* هو أقل شيوعاً كمسبب للعفن الطري بالرغم من أن بعض النباتات مثل البيتونيا تظهر بأنها قابلة للإصابة بصفة خاصة بهذه الممرضات.

الفطر ***Rhizoctonia solani*** يسبب أكثر شيوعاً العفن الطري لستوكس، يوبريتيا وسالفياس. أنه من الممكن أحياناً تمييز العفن الطري المتسبب عن رايزوكتونيا بسبب جفافية واضمحلال بقعة الساق التقرحية والتي تكون بتكرار بنية باهتة في اللون. هذا العرض يشار إليه غالباً بالساق السلكي. الخيط

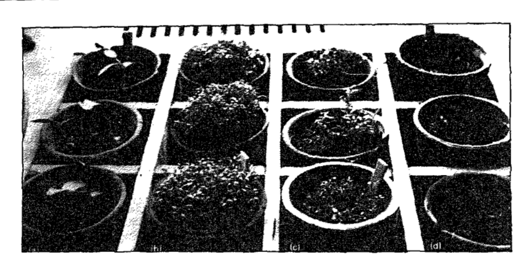
الفطري البني للمسبب يمكن أن يشاهد في بعض الأحيان على أنسجة الساق المتأثرة وأحياناً يشاهد شبكة غزل فطري حول قواعد السيقان للنباتات المتأثرة وأيضاً على سطح مخلوط التربة.

العفن الطري المتسبب عن *Alternaria spp.* غالباً ما يكون مرتبطاً مع تعفن الورقة كما مع تعفن الساق. تلطخات دائرية للبادرات المتأثرة تحدث بتكرار. بشكل مشابه تؤثر ممرضات بكتيرية (*Pseudomonas spp.*) على الأوراق والسيقان وليس فقط على قاعدة الساق.

الفطريات *Pythium spp.* , *Phytophora spp.* , *R. solani* هي جميعاً فطريات تنتقل عن طريق التربة والفطرين الأولين يوجدان بتكرار في ماء البرك والبحيرات. مكافحة العفن الطري تختلف تبعاً للممرض المتضمن كما هي الحال مع معظم إجراءات المكافحة المناسبة ولذا فإنه من الضروري تعريف المسبب للعفن الطري من أجل تحقيق أفضل مكافحة.

الفطرين *Phytophthora spp.* و *Pythium spp.* (الأعفان المائية) يلائمها ظروف الرطوبة الحرة وهي أيضاً أكثر احتمالاً أن تسبب خسائر عندما يكون الإنبات ونمو البادرات بطيئان. كلا الممرضين يبقيان خلال الظروف المعاكسة كجراثيم بيضية والتي تنبت لتنتج جراثيم سابحة متحركة. هذه الجراثيم تصيب البادرات وفي التربة المبللة تتكون الحوامل الأسبورانجية والأكياس الأسبورانجية بأعداد كبيرة على أجزاء النبات المتعفنة. الفطر *Rhizoctonia solani* يشكل مشكلة بتكرار حيث تكون التربة في ظروف مثالية لنمو البادرات بمعنى رطبة ودافئة. وهو عموماً لا ينتج جراثيم ولكن الغزل الفطري يتجمع ويتصلب ليكون أجسام حجرية صغيرة والتي يمكنها البقاء خلال الظروف المعاكسة. تربة البيت المحمي من المحتمل أن تكون مصدراً لكل هذه المسببات وإذا كانت حاويات نباتات المراقد ملوثة بوضعها على سطح ملوث أو نقل التربة إلى الصناديق خلال الري أو باستعمال صناديق لمرة أخرى دون تنظيفها فإن العفن الطري من المحتمل أن يحدث. الماء هو مصدر ممكن آخر لأعفان الماء خاصة إذا كان مجلوباً مباشرة من المصادر العمومية.

المكافحة: العمليات الصحية ذات أهمية قصوى وإذا ما أخذت العناية لضمان أن مخلوط التربة خالياً من المسبب المرضي، الحاويات نظيفة، ماء المصادر العمومية



شكل ١٦ ـ ٢ :

اختبار لمخلوط التربة او التربة لفطريات العفن الطري باستعمال نباتات صائدة (طعوم وهي هنا الخيار والرشاد. في الخطين a و b نفس التربة لم تعامل.

قد استعمل وابقى البيت المحمي نظيفاً فإن العفن الطري من غير المحتمل حدوثه (شكل ١٦ ـ ٢). بعض النباتات مثل انتيرهينيوم، لوبيليا وسالفياس والتي معرضة بصفة خاصة فإنها قد تتطلب انتباهاً خاصاً شاملاً الإستعمال الروتيني للمبيدات الفطرية. عموماً فإن مخلوط التربة التجاري خالي من مسببات العفن الطري بالرغم من أن ذلك لا يمكن ضمانه. لنكون متأكدين تماماً أن مخلوط التربة خالي من الممرض فإنه من الضروري معاملته بخارياً. هذه المعاملة هي فعالة جداً ولكنه قد ينتج عنها تولد مستويات سامة من أيونات الأمونيوم أو المنجنيز. نبات الأنتيرهينيوم هو حساس بصفة خاصة لسمية أيونات الأمونيوم وقد يتأثر بهذه المشكلة بمثل تأثره بالعفن الطري. مخاليط البخار والهواء والتي لا ينتج عنها هذه السمية قد استعملت بنجاح لمعاملة التربة ومخلوط التربة في بعض البلدان. المعقمات الكيماوية مثل دازوميت هي عموماً فعالة. ظروف الوسائل الزراعية الملائمة للعفن الطري من المحتمل أن ينتج عنها تكشف المرض بمستويات وبائية ولكن بغض النظر عن مدى ملائمة هذه الظروف فإن العفن الطري سوف لن يحدث إذا لم تكن الممرضات موجودة.

العوامل التي تلائم العفن الطري تشمل تزاحم البادرات، الظروف المعاكسة التي تبطأ الأنبات ومعدل النمو مثل الحرارة المنخفضة، الرطوبة الزائدة

أو حتى الجفافية الزائدة متبوعة بغمر التربة بالماء وضرر الجذور الناتج من المستوى العالي للملح الذائب في مخلوط التربة أو وجود الكيماويات السامة.

معاملات المبيد الفطري يمكن أن تطبق لمخلوط التربة قبل البذر أو تستعمل كمنقعات للبادرات بعد الأنبات. في الغالب لا يكون من الحكمة استعمال البادرات السليمة مظهرياً من صواني بها بادرات مصابة بسبب خطر نقل الممرضات في مخلوط التربة عند النقل وأيضاً بسبب الصعوبة في ملاحظة الأطوار المبكرة من تكشف المرض.

فقط بمعرفة المسبب الدقيق للأمراض يكون ممكناً انتقاء أفضل معاملة كيماوية. الفطرين بيثيوم وفايتوفثورا أفضل ما تكافح باتريديازول أو بروباموكورب هايدروكلورايد تستعمل إما قبل البذر مخلوطة مع مخلوط التربة أو بعد البذر. المبيدات الفطرية المحتوية على النحاس مثل مركب كيشونت هي فعالة باعتدال ولكن يمكن أن تكون ذات سمية نباتية مسببة النمو البطيء لكل من البادرات والنباتات الصغيرة. الفطر *Rhizoctonia solani* لا يكافح باتريديازول ولكن ابروديون ذو فعالية. كوينتوزين يكون أفضل بخلطه بمخلوط التربة قبل البذر. من المهم استعمال المعدلات المنصوح بها من أجل تجنب السمية النباتية خاصة مع كوينتوزين والذي يتبخر عندما يدفأ مخلوط التربة بسرعة وقد تقسي عندئذ نمو النبات. أبروديون أفضل ما يستعمل كرش تنقيعي.

بعض مخاليط المبيدات الفطرية متوفرة (مثل اتريديازول وكلوروثالونيل) والتي سوف تكافح العفن الطري المتسبب عن بيثيوم، فيتوفثورا ورايزوكتونيا.

أعفان الجذور: Root Rots

Pythium spp., Rhizoctonia solani, Thielaviopsis basicola, (Fusarium ssp.) Cylindrocarpon destructans Nectria radicicola syn.؛

أعراض عفن الجذور عادة ما تحدث بعد أن يكون قد تم نقل البادرات ونمت تقريباً إلى الطور الذي سيتم عنده زرعها خارجياً. المهاجمات المبكرة مرتبطة عادة مع أعراض العفن الطري. تختلف الأعراض من تلون عام للجذور والذي قد يكون كريمياً أو بنياً فاتحاً في اللون إلى بني داكن أو أسود. دلائل عفن الجذور هي عموماً تقزم النباتات المتأثرة غالباً ناتجاً عنه عدم تساوي في

نمو النباتات في الصندوق. ليس من السهل تعريف مسبب عفن الجذور ولكن معرفة تاريخ البادرات قد يساعد في التعريف خاصة إذا ما كان العفن الطري قد حدث في طور البادرة. تلون أسود هو غالباً دلالة على وجود الفطر *Thielaviopsis basicola* الذي ينتج جراثيم كلاميدية سوداء على نسيج الجذر المتأثر. هـذا الفطـر يلائمه الحرارة المنخفضة. مبدئياً فإن النباتات المتأثرة قد تظهر نمو غزل فطري أبيض على الجذور. نباتات فيولاس، الفاصوليا الحلوة وديلفينيوم هي الأكثر شيوعاً في التأثر.

الفطر *Nectria radicicola* هو ممرض ضعيف وهو أكثر احتمالاً في الحدوث على النباتات النامية بضعف.

كائنات العفن الطري خاصة الأعفان المائية هي غالباً مسؤولة عن العفن المتقدم الناتج عنه ذبول وموت النبات المتأثر جميع هذه الفطريات توجـد في التربة وبإنتاجها جراثيم ساكنة فإنه يمكنها البقاء حية في التربة أو مخلوط التربة لفترات طويلة. معظم أنواع نباتات المراقد قابلة للإصابة لواحد أو أكثر من ممرضات تعفين الجذور هذه.

المكافحة: الطريقة المشروحة بالنسبة لمكافحة أمراض العفن الطري يمكن تطبيقها لمكافحة كائنات أعفان الجذور. العمليات الصحية، تعقيم التربة والري بعناية من مصدر ماء نظيف هي كلها ذات أهمية. استعمال مبيدات فطرية معينة سوف يكافح الأعفان المائية ورايزوكتونيا. الفطرين *Thielaviopsis basicola*و Nectria radicicola قد يكافحان بنجاح بتنقيع مخلوط التربة والنباتات بواحد من مبيدات البنزيمايدازول أو زينب أو كابتان.

أعفان الساق: Stem Rots

(Botrytis cinerea, Sclerotinia sclerotiorum, Alternaria spp.)

تعفن الساق يمكن أن يحدث عند مستوى التربة عند طور البادرة مسبباً عفناً طرياً أو على النباتات الأكبر عمراً منتجاً ذبولاً للأجزاء المتأثرة من النبات. أكثر المسببات شيوعاً لأعفان الساق هو الفطر *Botrytis cinerea*. غالباً ما تبدأ البقع التقرحية من الجروح أو النسيج المتغضض بادية أولاً بلون بني فاتح ولكن مصبحة بسرعة مغطاة بغزل فطري بني رمادي ونمو للفطر منتج للجراثيم خاصة

إذا ما كانت الظروف رطبة بصفة مستمرة. في مثل هذه الظروف تنبت الجراثيم خلال ساعتين.

الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* يسبب أعراض عفن أبيض على سيقان النباتات الغضة مثل الداهلياس، الأنتيرهينومس والماريقولدس ولكن أنواع عديدة أخرى قابلة للإصابة أيضاً. نمو الغزل الفطري الأبيض المتشعب القطني على السيقان المتأثرة هو صفة تشخيصية للمرض. بعد فترة قصيرة تتكون أجسام حجرية سوداء في طبقة الغزل الفطري. وهــذه الأجسام الحجرية هي التي تبقى خلال الظروف المعاكسة لتنبت مكونة أجسام ثمرية زقية (apothecia) وجراثيم زقية والتي تعيد بدأ دورة المرض. الإنتشار في الصندوق الملوث بواسطة نمو الغزل الفطري يمكن أن يكون سريع جداً.

أنواع مختلفة من الفطر الترناريا خاصة النوع *A. alternanta* تسبب بقع ساق تقرحية مميزة عن تلك المسببة من قبل ممرضات أخرى بنمو العفن الأسود والذي هو عبارة عن الجراثيم الكونيدية للممرض على سطح البقعة التقرحية.

المكافحة: إجراءات المكافحة المناسبة تعتمد على الممرض المتضمن. فبوترايتس أفضل ما تكافح بتجنب الظروف المطولة من تبلل الورقة والرطوبة النسبية العالية، ضمان أن النسيج المتغضض لا يتكشف أو يحدث جروحاً. الرش بالمبيدات الفطرية قد يكون ضرورياً خاصة إذا لم يكن ممكناً التحكم بالبيئة. أكثر المبيدات فعالية هي أبروديون، فينكلوزولين، ثيرام أو واحد من البنزيمايدازولات معاملة بأحجام عالية كل ١٠ ـ ١٤ يوماً.

الأجسام الحجرية للفطر سكليروتينيا هي المصدر الأولي لهذا المسبب ويجب أعدامها من أجل مكافحة المرض. التعقيم البخاري أو الكيماوي للتربة هو عموماً فعال. تغطية التربة ببوليثين أو أي حاجز آخر مناسب مثل أكياس البيتموس سوف يساعد في منع إنبات الأجسام الحجرية من الأجسام الثمرية المتكونة. حالما يكون هذا المرض قد حدث فإن رشات الحجم العالي من فينكلوزولين أو ابروديون سوف يساعد في تقليل الإنتشار.

تبقعات الترناريا على الورقة *(Alternaria alternata* وأنواع أخرى منها):
Alternaria leaf spots

أكثر النباتات شيوعاً في التأثر هي لوبلليا، زينيا، اليسوم، انتيرهينوم، كاليستوفوس، ديانثوس، نيميسيا، بيلارقونيوم، تاقيتيس وفيولا. أنواع مختلفة من الترناريا تسبب تلك التبقعات. معظم هذه المسببات تنتج بقع بنية دائرية على الأوراق المتأثرة. هذه البقع تدكن مع تقدمها في العمر بتجرثم الفطر على سطح البقع التقرحية. أعراض العفن الطري وبقع الساق التقرحية قد توجد أيضاً في المحصول المتأثر. العديد من هذه المرضات تعرف بأنها تنتقل عن طريق البذور يتوطد المرض على البادرات من بذور مصابة وينتشر الى النباتات المجاورة في الماء بواسطة الرذاذ. أمراض الترناريا تتشجع بظروف الرطوبة العالية وتبلل السطح.

المكافحة: مكافحة مصادر الإصابة لأمراض الترناريا ينتج عنها غالباً مكافحة كاملة. معاملة البذور تعمل بتكرار بشكل روتيني أو توفر كخدمة من قبل تجار البذور. معاملة البذور الواحدة تعتمد نقطة الموت الحرارية المتميزة بين الممرض والبذور. مخلوط من البخار والهواء لأنتاج حرارة ٦٠°م يستعمل كتعريف قصير عند هذه الحرارة يقتل الممرض ويترك البذور غير متأثرة. معاملات أخرى تتضمن استعمال المبيدات الفطرية أما مع أو بدون المعاملة الحرارية. غمس البذور في ٠,٢٪ ثيرام عند ٣٠°م لمدة ٢٤ ساعة ذو فعالية ليس فقط لتقليل مستوى الفطر الذي ينتقل عن طريق البذور ولكن أيضاً لإعطاء تنشيط وتحفيز لإنبات ونمو بعض الأنواع النباتية. نبات لوبيليا حساس نوعاً لهذه المعاملة ولكن يمكن أن يعامل بنجاح بتقليل وقت المعاملة إلى ١٢ ساعة.

لبعض أمراض الترناريا فإن معاملة البذور بالتعفير بابروديون تعطي مكافحة جيدة. رش النباتات المصابة بابروديون قد يساعد في تقليل المرض.

تبقعات أوراق نبات انتيرهينوم

(Pseudomonas syringae PV. antirrhini and Phyllosticta antirrhini)

كلا الممرضين يسببان بقع بنية دائرية يصل قطرها إلى ٠,٥ سم على

الأوراق تبدأ عموماً على الأوراق الأكبر عمراً وتتقدم إلى أعلى النبات. ليس من السهل التمييز بين أعراض المرضين بالرغم من أن المرض البكتيري *(ps. syringea)* أكثر شيوعاً ويقع هذا المرض قد تحاط بمنطقة متشبعة مائياً أو هالة اخضرارية. قطر بقعة الورقة *(Phyllosticta antirrhini)* له حواف ارجوانية مميزة للبقع وبكنيديا سوداء يمكن أن توجد أحياناً في وسط الحواف الأرجوانية ليست تشخيصية وقد توجد حول البقع البكتيرية أيضاً خاصة حول البقع التقرحية الأكبر عمراً.

كلا المرضين ينتقلان عن طريق البذور وينتشران من البقع التقرحية المبدئية على الأوراق السفلية برذاذ الماء. تتكشف الأوبئة غالباً عندما تكون الصناديق الملوثة معرضة لرشات المطر الغزيرة المتكررة. بعض الأصناف تبدو بأنها أكثر قابلية للإصابة لبقعة الورقة البكتيرية عن أخرى بالرغم من أنه لا يوجد قوائم منشورة بخصوص القابلية للإصابة.

المكافحة: أفضل ما تكافح بقعة الورقة البكتيرية باستعمال بذور خالية من المسبب. من الممكن معاملة البذور بالحرارة (حرارة جافة لمدة ٨ساعات عند ٤٩°م) بالرغم من أن ذلك قد يؤثر عكسياً على الأنبات. عند أول حدوث لأعراض المرض فإن الرش بمركبات النحاس قد يساعد في حصر الإنتشار. من المهم جداً تجنب رذاذ الماء ويكون الري فقط في ظروف تساعد على جفاف الورقة بسرعة. هناك القليل من المعلومات عن مكافحة بقعة الورقة التي تسببها *Phyllosticta* إلا أن معاملة البذور بابروديون، الرش بزينب، مانكوزيب وممكناً مبيدات البنزيمايدازول من المحتمل أن تمنع الإنتشار.

بقعة ورقة فلوكس *(Septoria drummondii)*؛ Phlox leaf Spot

يوجد هذا المرض بشيوع على نبات *Phlox drummondii* ويظهر غالباً أولاً عندما تكون النباتات بضعة أسابيع من العمر وأحياناً يصبح وبائياً قبل الزراعة الخارجية. بقع رمادية يصل قطرها إلى ٠,٥سم غالباً ذات حافة حمراء أو ارجوانية تحدث على الأوراق المصابة. بالفحص الدقيق يمكن أن تشاهد بكنيديا الفطر السوداء في منطقة الوسط. تنتج الجراثيم بإعداد كبيرة من البكنيديا وتنتشر بسهولة من نبات إلى آخر برذاذ الماء. البذور المصابة هي المصدر الهام الوحيد للمسبب المرضي.

المكافحة: بوصف أن البذور هي مصدر الممرض فإنه من المهم معاملة البذور كما شرح في مكافحة بقعة الترناريا على ورقة لوبلليا. تجنب رذاذ الماء واستبعاد الصناديق ذات النباتات المتأثرة سوف يقلل أيضاً من مدى الحدوث.

أمراض البياض الزغبي: Downy Mildew diseases

هذه عموماً ليست مشكلة خطيرة خلال الأكثار بالرغم من أنه يحدث بتكرار بعد الزراعة الخارجية. نباتات المراقد أو الأحواض في عائلة Cruciferae هي الأكثر احتمالاً أن تتأثر. أمراض البياض الزغبي تلاحظ عموماً بتجرثمها على السطح السفلي للأوراق مصحوباً بضعف اخضراري لنفس المنطقة على السطح العلوي. أحياناً تتأثر السيقان وجميع النبات قد يتشوه. الجراثيم تنتشر هوائياً بسهولة أو برذاذ الماء وتنبت في الماء أو عند رطوبة عالية. مسبب مرض البياض الزغبي المؤثر على هذه العائلة النباتية هو *Peronospora parastica*.

المكافحة: التحكم بالبيئة لتجنب البلل والرطوبة النسبية العالية هو واحد من أكثر الوسائل فعالية في مكافحة البياض الزغبي. هناك قليل من المبيدات الفطرية ذات الفعالية العالية. رشات الحجم العالي المنتظمة للدايثيوكاربامات مثل زينب ومانكوزيب أو مخاليطها مع مبيد اكايلالناين سوف تعطي مكافحة جيدة.

أمراض البياض الدقيقي Powdery Mildew Diseases

أمراض البياض الدقيقي هي غير شائعة نسبياً على نباتات المراقد خلال الأكثار ولكنها تحدث أحياناً على الأنواع القابلة للإصابة مثل ميوسوتيس، سالفياس وبقونيا. نمو دقيقي رمادي أبيض نموذجي للفطر يحدث على الأوراق العلوية وعندما يكون الهجوم شديداً فإن كل سطح الورقة يتأثر. الجراثيم تنتشر هوائياً بسهولة وتنبت بسرعة عند الحرارة المرتفعة والرطوبة النسبية العالية ولكن ليس في الماء الحر. الجراثيم التي تنتقل بالهواء هي المصدر الأكثر احتمالاً للممرض.

المكافحة: حالما تظهر الأعراض فإنه يجب استعمال رشات الحجم العالي من مبيدات البياض الدقيقي.

تشوهات الورقة: Leaf distortions

بعض الأنواع وبصفة خاصة البيتونيا والنيميسياس تظهر تشوهات ورقية حيث أوراق البادرات الصغيرة سميكة ومنقبضة ملتفة وقد تتحد مع بعضها. غالباً ما توجد صناديق متأثرة بكاملها حتى ولو كانت الدفعات السابقة واللاحقة من نفس المصدر البذري خالية من هذه المشكلة.

هناك عدد من العوامل الممكنة التي قد تسبب هذا النوع من التشوه البكتيريا *Corynebacteriumm fascians* تكون مسؤولة أحياناً من المحتمل أنه يدخل مع البذور ولكن يمكن أن يكون منقول في البقايا أيضاً. عندما تتأثر الفروع الحديثة فإن ورقة متخمة تتكشف خاصة عند عقد الأوراق السفلية.

بعض المبيدات الفطرية خاصة ثيرام كانت مرتبطة مع أعراض التشوه بالرغم من أنه استعمل بتكرار دون ظهور أعراض. من المحتمل أن فترة حرارة منخفضة ومبيد فطري عند طور حرج وحساس في تكشف البادرات قد يكون ضرورياً في استحثاث الأعراض.

تشوه مشابه نوعاً لبادرات نباتات المراقد يمكن أن يسببه غزو ديدان الساق والورقة.

المكافحة: في الوقت الذي تظهر فيه الأعراض هناك القليل مما يمكن عمله. جميع النباتات المتأثرة يجب أن تعزل جيداً عن النباتات غير المتأثرة . غالباً ما يكون مبرراً استمرار نمو النباتات المتأثرة بوصف أن الشفاء يمكن أن يحدث إذا لم يكن الضرر شديداً.

تشوهات الزهرة: Flower disorders

هناك عدد قليل من تشوهات الزهرة في نباتات المراقد أساساً بسبب أن عدداً قليلاً من الأنواع تصل إلى هذا الطور من التكشف قبل أن تغادر البيئة المحمية. الأنواع التي تكون في طور الأزهار عندما تباع مثل ماريقولد قد تظهر أحياناً تعفن زهرة متسبب عموماً عن بوترايتس. هذا المرض قد يتشجع بوجود اللقاح على البتلات. اللقاح معروف أنه يحفز انبات جراثيم الفطر بوترايتس. يمكن أن يكافح المرض بسهولة بتطبيق إجراءات المكافحة المشروحة بالنسبة لأعفان الساق.

الفصل السابع عشر

نباتات الأصص POT PLANTS

الإستنبات: Culture

نباتات الاصص مجموعة أنواع نباتية متباينة جداً تختلف من تلك التي تتطلب ظروفاً استوائية إلى تلك المتحملة للشتاء والنامية في الظروف المعتدلة (جدول ١٧ ـ ١). بعضها يزرع لأزهاره، أخرى لمجموعها الخضري التجميلي والبعض الآخر لكلا الغرضين. معظمها ينمى خضرياً بأخذ عقل ولكن البعض ينتج من بذور وأخرى من كورمات أو درنات. بعضها حولي والبعض الآخر مستديم.

تحضيرات ما قبل الزراعة: Pre - planting preparation

على العموم درجة حرارة بيت محمي عند حوالي ٢١°م تكون مرضية لتكثير العديد من الأنواع. الظروف المثالية لأنبات البذور ونقل البادرات مشابهة جداً لتلك المشروحة بالنسبة لإنتاج نباتات المراقد. مخلوط بيتموس ورمل بنسبة ٥٠:٥٠ يستعمل بشيوع. تجذر العقل في بيتموس، رمل وبيتموس أو مخلوط بيرلايت ونمو الجذور يكون أسرع إذا كانت العقل متماسكة وجذرت في وحدة برذاذ ماء ودفئت حرارة بيئة التجذير إلى ٢٠°م. عادة لا يكون ضرورياً استعمال هرمونات للتجذير إذا كانت ظروف التجذير قريبة من المثالية. نوع العقلة المأخوذة يختلف تبعاً للنوع فمثلاً العقل الساقية العقدية تستعمل للجرانيوم والعقل الساقية بين العقدية تستعمل للهايدرانجياس وعقل البراعم الورقية تستعمل للهيدرا وعقل السويقات الورقية للبييروماس وعقل نصل الورقة للبقونيا ريكس.

النباتات الصغيرة تنقل إلى اصص صغيرة (٧سم) ويستعمل عموماً مخلوط تربة ٧٥ بيتموس :٢٥رمل. اعتماداً على النوع فإن النباتات قد يعاد نقلها إلى اصص أكبر أو لا يعاد. بعض أنواع النباتات تستجيب للضوء

جدول ١٧ ـ ١ :

نباتات الاصص: الاسماء اللاتينية، الاسماء الشائعة والاسماء المرجعية في هذا الكتاب . .

الاسم اللاتيني *Latin name*	الاسم الشائع *Common name*	الاسم المرجعي *Reference name*
Adiantum sp.	Maiden-hair fern	Fern, p.
Agave sp.	Aloe	Aloe, p.
Aphelandra squarrosa	Saffron spike	Aphelandra, p.
Asplenium bulbiferum	Mother spleenwort	Fern, p.
Begonia dregei × *B. sacotrana*		Begonia, p.
Begonia × *hiemalis*	Rieger elatior begonias	Begonia, p.
Begonia rex	Fan plant	Begonia, p.
Begonia semperflorens		Begonia, p.
Beloperone, guttata	Shrimp plant	Beloperone, p.
Calceolaria × *herbeohybrida*	Calceolaria	Calceolaria, p.
Calceolaria × *hybrida multiflora*	Calceolaria	Calceolaria, p.
Campanula isophylla and *C. isophylla* var. *alba*	Campanula	Campanula, p.
Celosia cristata var. *pyramidalis*	Cockscomb	Celosia, p.
Chlorophytum comosum var. *variegatum*, *C. capense* var. *variegatum*	St. Bernards lily	Chlorophytum, p.
Cissus antarctica	Kangaroo vine	Cissus, p.
Coleus blumei	Coleus	Coleus, p.
Collinia elegans syn. *Neanthe elegans*	Parlour pine	Collinia, p.
Cordyline terminalis		Cordyline, p.
Cyclamen persicum	Cyclamen	Cyclamen, p.
Crytomium falcatum	House holly fern	Fern, p.
Dieffenbachia exotica and *D. amoena*	Dumb cane	Dieffenbachia, p.
Dracaena sanderi and *D. terminalis*	Dragon tree	Dracaena, p.
Euphorbia pulcherrima	Poinsettia	Poinsettia, p.
Fatshedera lizei (*Fatsia japonica* × *Hedera helix*)	Ivy tree	Fatshedera, p.
Fatsia japonica		Fatsia, p.
Ficus benjamina	Weeping fig	Ficus, p.
Ficus elastica var. *decora*	Rubber plant	Ficus, p.
Ficus lyrata	Fiddle leaved fig	Ficus, p.
Ficus pumila		Ficus, p.
Ficus radicans var. *variegata*		Ficus, p.

الاسم اللاتيني *Latin name*	الاسم الشائع *Common name*	الاسم المرجعي *Reference name*
Fittonia verschaffeltii var. *rubra*		Fittonia, p.
Fuchsia corymbiflora, F. boliviana and other species	Fuchsia	Fuchsia, p.
Gynura scandens		Gynura, p.
Hedera helix, H. canariensis, H. maculata	Ivy	Ivy, p.
Hoya carnosa		Hoya, p.
Hydrangea hortensis		Hydrangea, p.
Kalanchoe blossfeldiana	Kalanchoe	Kalanchoe, p.
Nephrolepis exultata	Ladder fern	Fern, p.
Pelargonium domesticum	Regal pelargonium	Pelargonium, p.
Pelargonium peltatum	Ivy-leaved geranium	Pelargonium, p.
Pelargonium zonale	Geranium	Pelargonium, p.
Pellionia daveauana		Pellionia, p.
Peperomia caperata		Peperomia, p.
Peperomia hederaefolia	Crinkled metal plant	Peperomia, p.
Peperomia magnoliaefolia	Desert privet	Peperomia, p.
Pilea cadierei var. *nana*	Aluminium plant	Pilea, p.
Primula acaulis, P. kewensis, P. malacoides, P. obconica, P. polyantha, P. sinensis	Primulas	Primula, p.
Pteris cretica	Brake	Fern, p.
Rhododendron simsii	Azalea	Azalea, p.
Rhoicissus rhomboidea	Grape ivy	Rhoicissus, p.
Saintpaulia ionantha	African violet	Saintpaulia, p.
Sansevieria trifasciata	Bowstring hemp	Sansevieria, p.
and *S. trifasciata* var. *laurentii*	Mother-in-law's tongue	Sansevieria, p.
Schizanthus pinnatus		Schizanthus, p.
Scandapsus aureus	Devil's ivy	Scindapsus, p.
Senecio cruentus	Cineraria	Cineraria, p.
Sinningia speciosa	Gloxinia	Gloxinia, p.
Sonerila margaritacea		Sonerila, p.
Solanum capsicastrum and *S. pseudocapsicum*	Christmas cherry	Solanum, p.
Streptocarpus × hybridus	Streptocarpus	Streptocarpus, p.
Synogonium podophyllum		Synogonium, p.
Tradescantia fluviatilis, T. blossfeldiana	Wandering Jew	Tradescantia, p.
Zantadeschia aethiopica and *Z. elliottiana*	Arum lily	Zantadeschia, p.
Zebrina pendula	Wandering Jew	Zebrinia, p.
Zygocactus truncatus	Crab cactus	Zygocactus, p.

الأصطناعي إما بالنمو الأسرع أو باستحثاث أو منع تكون براعم زهرية. على سبيل المثال فإن أزهار نبات كاليولارياس يمكن أن يسرع بحوالي ٦ ـ ٨ أسابيع للتسويق في آخر الشتاء بضوء إضافي. النوع *Campanula isophylla* ينتج العديد من العقل في النهار الطويل أو بظلام ساعتين يومياً ويزهر أبكر أيضاً، النوع بوينسيتياس ينتج أزهاراً عندما يكون طول اليوم ١٣ ساعة أو أقل.

أنظمة مختلفة للري الأتوماتيكي أو شبه الأتوماتيكي استعملت لنباتات الاصص شاملة أنظمة مختلفة للتنقيط المائي، أو وسائد تمتص الماء، بالماء. الظروف البيئية لنباتات الاصص تختلف مع النوع. العديد من نباتات الاصص المزروعة بشيوع تتحمل الحرارة المنخفضة والحماية من الصقيع هو الأمر المطلوب. انتاج نباتات الاصص يختلف تبعاً لعمر النباتات ولكنه في حدود ٣٠٠ ـ ٦٠٠٠٠٠ نباتاً / هكتار.

الأمراض: Diseases

الأمراض المشروحة في هذا الفصل هي تلك التي تحدث خلال الأكثار وانتاج النبات. بعد أن يباع المنتج النهائي فإنه قد يتعرض لمدى واسع من الممرضات والمشاكل. هذه لم يتم شرحها بالرغم من أن بعض مشاكل التكثير تحدث عند أي طور في حياة النبات. هناك بعض الأعراض الشائعة على عدد كبير من النباتات مثل أعفان الجذور وحيث تكون الأعراض متشابهة والمرض متسبب عن نفس الممرض أو قريباً منه فإن كل مثل هذه الأمراض تجمع وتعطى قائمة بالعوائل. غياب أي نوع نباتي واحد معين من هذه القائمة لا يعني بالضرورة أنه مقاوم ولكن الأكثر احتمالاً بالرغم من أن المرض قد يحدث فإنه لم يسجل. بسبب أن العديد من نباتات الاصص هي من مواطن استوائية أو تحت استوائية فإنها قابلة للإصابة بأمراض ليست شائعة في بلدان الأجواء المعتدلة حيث تزرع. هذا وأيضاً حقيقة أن نباتات الاصص تتكاثر بتكرار في بلد واحد وتزرع في آخر ينتج عن ذلك غالباً حدوث أمراض تعتبر جديدة للبلد المعين. غالباً فإن أمراضاً جديدة في نباتات الاصص تسجل مرة واحدة فقط بالرغم من أنه على النقيض بعض الممرضات تصبح مستوطنة وعندئذ تكون مشكلات شائعة. مكافحة المرض بالمبيدات الفطرية يشكل مشاكل أحياناً بسبب أن هناك القليل من المعلومات أو لا توجد معلومات على الاطلاق عن

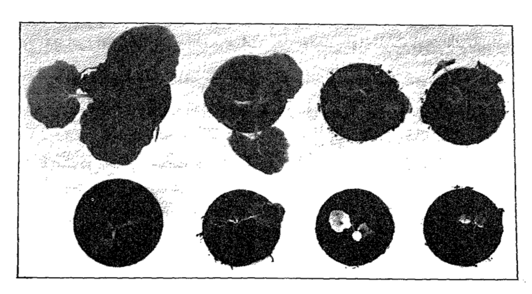
استعمالها على العديد من الأنواع خاصة تلك الآقل شيوعاً في الزراعة. إذا لم تكن المعلومات متوفرة فإنه من الحكمة تجريب مبيد فطري على نباتات قليلة قبل استعماله. النباتات المعاملة تحتاج إلى تركها لأسبوع على الأقل للتأكد من أنه لا يوجد تأثيرات عكسية عندئذ فإن تأثيرات المدى الطويل مثل تشوهات النمو قد لا يكون هناك متسع من الوقت لظهورها.

من المهم جداً خلال الأكثار أن تتبع العمليات الصحية بدقة لضمان أن بيئة التكثير خالية من الممرضات. الماء هو أيضاً مصدر شائع لأجزاء الممرض المعدية.

أمراض مؤثرة على العديد من الأنواع : Diseases affecting many species

عفن الجذور وأعفان قاعدة الساق: (*Pythium spp. and phytophthora spp.*)؛ Root rots and basal stem rots

معظم نباتات الاصص قابلة للإصابة بهذه الأمراض وتشمل الأعراض الناتجة عن الذبول الطري للبادارت، عفن الكورمات، عفن الجذور وعادة ما يحدث تحلل لقاعدة الساق (العقلة) أو عفن لساق النباتات المكونة للجذور (شكل ١٧ ـ ١).



شكل ١٧ ـ ١ :

عفن الجذور وقاعدة الساق لبادرات نبات سينيراريا متسبب عن الفطر فايتوفثورا ويبدو النبات الذي الى اعلى في اليسار سليما والبقية متأثرة.

العوائل: كلوروفيتوم، كامبانيولا، كالسيولاريا، بيقونيا، أزاليا، ألـو فوشسيا، فاتشيديرا، دراسينا، سايكلامين، سينيراريا، كوليوس، سيلوسيا، فيلودندرون، بيبروميا، كالاشو، هيدرانجيا، هيديرا، قلوكسينيا، زايجوكاتوس، سندابسوس، سينبوليا، بريمولا، بونيسيتيا.

غالباً ما تلاحظ الأعراض الأولية على الجذور وقاعدة الساق أو على شكل تحلل للكورمات ويحدث اختزال للنمو يتبعه اصفرار على الأوراق وأحياناً يحدث ذبول للنباتات عند تعرضها لأشعة الشمس. النباتات المصابة بالذبول تحتاج دائماً إلى زيادة الماء وهذا ما يميز عموماً الأعراض الناتجة عن تعفن الجذور. بالفحص الدقيق للنباتات المصابة تظهر قاعدة الساق بلون أسود ومبللة بالماء أو قد يحدث تحلل للجذور وعادة ما يشمل التحلل منطقة القشرة وقد يحدث عفن للكورمات. تتكشف الأعراض على النباتات المصابة بسرعة.

الممرضات سائد وجودها في التربة الغير معقمة وتنتقل عن طريق ماء الري أيضاً. قد تتواجد هذه الممرضات في الاصص، صناديق الزراعة، مناضد الزراعة أو على الأجزاء التكاثرية الملوثة.

وسائل مياه الري تعتبر مصدر جيد للتلوث إلا أن الماء الراكد يعتبر الأساس لمصادر تلوث المياه. العقل والأجزاء التكاثرية تشكل أيضاً مصدر هام من مصادر الإصابة بهذه الممرضات إذا حدث لها تلوث من التربة.

التكشف الوبائي للمرض عادة ما يصاحبه ارتفاع في كمية لقاح المسبب المرضي والإفراط في ماء الري وحرارة التربة أو بيئة نمو النباتات تتراوح بين ١٠ ـ ٢٠°م. تختلف الحرارة المثلى من ممرض إلى اخر وأحيانا يسبب مخلوط التربة مشاكل خطيرة خاصة في المراحل الأولى من موسم الزراعة عندما تكون الظروف البيئية ملائمة لحدوث المرض.

الأعراض الناتجة على النباتات المصابة تعتمد أساساً على معدل نمو النباتات ففي حالات تكشف الجذور الحديثة بسرعة فإن النباتات تبدو سليمة دون ظهور أعراض واضحة وبمجرد اكتمال المجموع الجذري تتكشف عليه الأعراض النموذجية.

المكافحة: اتباع العمليات والوسائل الصحية يفيد كثيراً في عملية المكافحة.

من الضروري استخدام أصول نباتية خالية من الممرض. التأكد من أن الأجزاء التكاثرية أو العقل موضوعة في بيئة خالية من الممرضات وأن السماد العضوي خالي هو الآخر من وجود الممرضات حيث أن الأجزاء التكاثرية قد تزرع بأعداد كبيرة في مساحات محدودة مما يؤدي إلى انتشار الإصابة حتى في وجود إصابات بسيطة وقد تظهر بعض النباتات سليمة في المساحات المصابة.

يمكن مكافحة الفطرين *Pythium* و*Phytophtora* باستخدام بعض المبيدات الفطرية مثل اتريديازول أو بروبموكارب بإضافتها إلى مخلوط التربة. كما يمكن معاملة التربة بعد تكوين الجذور بواسطة المبيدات الفطرية مثل الكابتان، زينب أو ثيرام. قد تكون معاملة التربة ناجحة في مكافحة الأمراض على بعض أنواع نباتات الاصص إلا أن المعاملة بعد تكشف الأعراض قد تكون غير مفيدة.

عفن رايزوكتونيا على الساق والجذر

***(Rhizoctonia solani)* Rhizoctonia Stem and Root Rot**

يصيب الفطر كل من الجذور والكورمات والساق وأحياناً الأوراق ويمكن تمييز الأعراض الناتجة عن هذا الفطر بمقارنتها بالأعراض الأخرى التي ينتجها الفطرين بيثيوم وفايتوفثورا.

العوائل: سايكلامين، كوليوس، سيسوس، سينيراريا، كالسكيولاريا، بيقونيا، أزاليا، بيليونيا، كالانشو، هيدرانجيا، هويا، جاينورا، قلوكسينيا، فوشيسيا، فيتونيا، سونيرلا، سيشينتوس، بريمولا، بوينسيتيا، بيبروميا، تراوسكانتيا.

الفحص الدقيق للأنسجة المصابة يؤدي أحياناً إلى تشخيص مبكر للمرض. يكون الفطر غزل فطري ذو لون بني داكن على شكل نسيج شبكي على الأنسجة المصابة خاصة الساق والأوراق. قد يحدث امتداد لنمو الغزل الفطري ليصل إلى البيئة النامي عليها الجذور أو يمتد إلى الأصص المحتوية على السماد العضوي ويرتبط بها الغزل الفطري حيث يظهر ذلك عند اقتلاع النباتات من البيئة النامية عليها.

تتكشف الأعراض على الأنسجة المصابة بلون بني شاحب وتظهر الأنسجة المصابة جافة. الطريقة الأكثر شيوعاً لانتشار وانتقال الممرض هي عن

طريق التربة وينمو بسرعة خلال السماد العضوي خاصة عند حرارة ٢٠°م وقد يحدث الممرض إصابات شديدة على النباتات في حالة وجود النباتات في بيئة رطبة دافئة حيث أن المرض لا يتكشف في حال جفاف التربة أو تشبعها بالماء. إنتاج الجراثيم متقطع والانتشار هو تحريك ونقل النباتات المريضة أو المادة الملوثة.

المكافحة: تتبع نفس الطرق المتبعة في مكافحة أمراض الفطرين بيثيوم وفايتوفثورا. من الأفضل التخلص من النباتات المصابة وأيضاً النباتات السليمة المجاورة لها وخاصة في وجود العديد من النباتات المنزرعة في مساحة محدودة. المبيدات الفعالة في مكافحة المرض تشمل مبيدات أبروديون، كوينتوزين، بينومايل وتولكوفوس ميثايل. المبيدين بينومايل وكوينتوزين يفضل إضافتها إلى مخلوط التربة إلا أن هناك بعض نباتات الأصص حساسة لهذه المبيدات ولذا فيجب اختبار تأثير هذه المبيدات قبل استعمالها على النباتات المتأثرة. يمكن استعمال المبيدين بينومايل وكوينتوزين بطريقة الرش أو معاملة التربة قبل تكشف الأعراض أو بمجرد ظهورها.

العفن الأسود للجذور Black Root Rot *(Thielaviopsis basicola)*:

تشبه الأعراض التي يسببها هذا الممرض الفطري تلك الأعراض التي يسببها الفطرين بيثيوم وفايتوفثورا حيث يظهر اصفرار على الأوراق السفلية للنباتات المصابة وقد تتكشف أعراض الذبول عند توفر الظروف البيئية الملائمة للفطر المسبب.

العوائل: بيلارقونيوم، كالانشو، قلوكسينيا، سايكلامين، سينيراريا، بيقونيا، بريمولا، بونيستيا.

يختلف تشخيص هذا المرض عن أمراض أعفان الجذور الأخرى حيث يظهر عفن على طبقة القشرة للجذور المصابة وتتلون بلون بني فاتح ثم تتلون الأنسجة المصابة بلون أسود بتقدم الإصابة.

تتكشف أحياناً نفس الأعراض على قاعدة سيقان النباتات المصابة. ينتج الفطر المسبب عدد كبير من الجراثيم الكلاميدية التي يمكنها أن تقضي فترة بقائها ساكنة في التربة لفترات طويلة. تنتشر كل من الجراثيم الكونيدية والكلاميدية من على بقايا النباتات المصابة أو عن طريق استخدام نظام الري

بالرش أو بالأنابيب. يشكل تلوث السماد العضوي أو المواد الحاملة مصدر أساسي أيضاً لانتشار المرض. يتكشف المرض بصورة وبائية عندما تزداد رطوبة التربة وتتعرض النباتات النامية لدرجات حرارة بين ١٥ و٢٠°م.

المكافحة: من المهم مراعاة العناية الكافية أثناء العمليات الزراعية والتحكم في الظروف البيئية التي تساعد على منع تكشف المرض بصورة وبائية. أثبتت التجارب أن استخدام المبيدات الوقائية عن طريق معاملة المجموع الجذري يمنع الإصابة أو يقلل منها. استخدام مبيدات البنزيمايدازول هو الأكثر فاعلية إلا أن مبيدات زينب وكابتان مفيدة في مكافحة المرض.

عفن الجذور البني Brown Root Rot

(Nectria radicicola syn. *Cylindrocarpon destructans)*

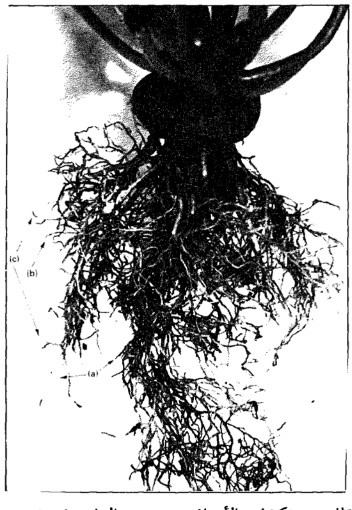
هذا المرض يسبب تعفناً بنياً لجذور العديد من نباتات الأصص وينتج أعراضاً غير مميزة من تلك التي تنتجها أعفان الجذور الأخرى.

العوائل: بيلارقونيوم، قلوكسينيا، سايكلامين، بيقونيا، أزاليا.

يؤثر الممرض على طبقة قشرة جذور النباتات المصابة مما يؤدي عادة الى حدوث ضرر كبير وفقد للطبقة الخارجية لأنسجة القشرة وبذلك تتعرض الأنسجة الوعائية المركزية للخارج. وقد تمتد الإصابة بالمرض ويتكون عفن بطول الجذور المصابة حتى يشمل قاعدة الساق. أحياناً تصاب قمم الجذور والجذور الجانبية مما ينشأ عنه تفرع كثيف للمجموع الجذري للنباتات المصابة (شكل ١٧ ـ ٢).

تحت ظروف الرطوبة المرتفعة ينتج الفطـر العديـد من الجراثيم على الأنسجة المصابة وتنتشر عن طريق الري بنظام الرش ويشكل كل من السماد العضوي والتربـة مصادر أساسية لانتشار هذا الممرض. الجراثيم لا تحمل عادة بالهواء.

المكافحة: من المهم العناية الكافية ومراعاة استخدام أسمدة خالية من الممرض حيث يؤدي ذلك إلى خفض شدة الإصابة بالمرض. معاملة التربة بالمبيدات مثل بينومايل، زينب وكابتان قبل تكشف الأعراض تكون مفيدة وناجحة في مكافحة المرض وتكرار المعاملة بالمبيدات كل ٢ ـ ٣ أسابيع يؤدي



شكل ١٧ - ٢ : عفن جذور في نبات سايكلامين متسبب عن الفطر نكتريا.

إلى منع فقد الجذور ويقلل من تكشف الأعراض ويستمر النبات في نموه.

العفن الرمادي Grey Mould *(Botrytis cinerea)*:

يصيب الفطر أوراق وسيقان وأزهار العديد من نباتات الأصص.

العوائل: بيلارقونيوم، فوشسيا، سايكلامين، سينيراريا، بيقونيا، ترادیكانتيا، سينتبوليا، بوينستيا.

يحدث تحلل لأوراق وسيقان النباتات المصابة وتتلون بلون بني فاتح وعند ارتفاع الرطوبة تغطى الأجزاء المصابة بالعفن الرمادي. وقد يتكشف على الأزهار بقع صغيرة سوداء أو بنفسجية اللون وأحياناً أخرى يحدث انتشار للبقع على الأزهار مما يؤدي الى تحلل كامل للزهرة.

يمكن للفطر النمو كطفيل رمي على المواد العضوية مكوناً عدداً كبيراً من

الجراثيم الكونيدية التي تنتشر هوائياً. قد تتكون أجسام حجرية سوداء للفطر على الأنسجة المصابة وبذلك يمكن للفطر أن يتحمل الارتفاع والانخفاض لدرجات مختلفة من الرطوبة. يتكشف المرض وتزداد شدة الإصابة عند الرطوبة المرتفعة وحرارة بين ١٥ و٢٥°م.

المكافحة: من أكثر الوسائل فعالية في مكافحة المرض تقليل الرطوبة داخل البيوت المحمية حتى لا تسمح الظروف البيئية بالتكشف الوبائي للمرض. إزالة الأوراق المصابة وتجنب الجروح تقلل من شدة الإصابة. الرش بالمبيدات والتحكم في الظروف البيئية يحد من انتشار المرض ويجعل نسبة وشدة الاصابة به محدودة. من أكثر المبيدات فعالية في مكافحة المرض أبروديون، فينكلوزولين والبنزيمايدازولات كما أن مبيدات الكابتان وثيرام فعالة في مكافحة المرض. لا بد أن يؤخذ في الاعتبار أن مكافحة أمراض التبقع على الأزهار قد تتسبب في حدوث سمية حيث أن رش المبيدات على الأزهار يؤدي الى ترسيبها على الأزهار والأوراق وتكون بذلك أشد خطورة من المرض نفسه.

أمراض البياض الدقيقي Powdery Mildews (بصفة أساسية الفطر *Oidum spp.*):

يصيب الممرض الفطري مدى عائلي واسع من نباتات الأصص. عموماً تظهر الأعراض على شكل مسحوق أبيض على الأسطح العلوية للأوراق وتمتد الإصابة أيضاً الى السيقان، البتلات والأزهار.

العوائل: قلوكسينيا ,*(Oidium sp.)* سيسوس, *(Oidium begoniae)* بيقونيا *(Sphaerotheca fuliginea)*, سينيراريا ,*(Microsphaera polonica)*, هايدرانجيا *(Oidium sp.)*, كالانشو *(Erysiphe polyphaga)*, سينتبوليا *(Oidium sp.)*

الجراثيم الكونيدية للفطر تنتقل هوائياً. في حالة نباتات سينتبوليا يبدأ ظهور الأعراض على الساق وكأس الزهرة. معظم مسببات البياض الدقيقي تحتاج الى رطوبة مرتفعة وحرارة تتراوح بين ١٥ و٢٠°م لتكشف المرض بصورة وبائية. يعتقد العديد من الزارعين أن النباتات التي تتعرض لقلة المياه بالقرب من نقطة ذبولها تكون أكثر قابلية للإصابة بمرض البياض الدقيقي.

ينتشر المرض بواسطة الجراثيم الكونيدية التي تنتقل عن طريق الهواء الى مسافات بعيدة بالرغم من عدم قدرتها على المقاومة عند تعرضها لظروف بيئية غير ملائمة

مثل الجفاف أو الحرارة المرتفعة المستمرة. للممرض مدى عائلي محدود جداً من عوائل معينة وبذلك تشكل العوائل النباتية مصدر من مصادر العدوى الأولية التي تجعل المسبب ينتقل من محصول الى آخر.

المكافحة: يجب أن تكون الأصول النباتية بالمشتل خالية من المرض حيث أنه بمجرد حدوث المرض في المحصول فإنه يكون من الصعب مكافحته مكافحة تامة وعادة ما يظهر المرض بمجرد ملائمة الظروف البيئية للممرض. يمكن منع تكشف المرض بصورة وبائية من خلال التحكم في الظروف البيئية لتجنب وجود رطوبة نسبية لفترات طويلة حيث يبقى المرض بمعدلات منخفضة. رشات الحجم العالي من المبيد الفطري الروتينية ضرورية لمعظم المحاصيل. هناك عدد كبير من المبيدات الفطرية الفعالة ضد البياض الدقيقي متوفرة في السوق ولكن بسبب العدد الكبير من أنواع وأصناف نباتات الأصص المختلفة فإنه من المهم استعمال المبيدات الفطرية الغير معروف أدائها على نباتات قليلة أولاً قبل رش مجموعة نباتات كاملة. أيضاً فإن معظم المواد تترك بقايا على الأوراق ومن المحتمل أن تؤثر على نوعية المسوق سلبياً إذا ما استعملت قبل التسويق مباشرة. قد تسبب بعض المبيدات الفطرية أضرار فيزيائية على الأزهار المعاملة ناتجاً عنها تبقعات على تلك الأزهار. تعتبر مبيدات داينوكاب، أمازاليل، بايرازوفوس والبنزيمايدازولات فعالة على وجه العموم. مخلوط مبيد ثيرام مع زيت بيرميثرين يستعمله العديد من الزارعين خاصة عند الأزهار وبالقرب من التسويق لمكافحة المرض عند وجوده بمستويات منخفضة وذلك لأنه لا يترك سوى ترسيبات خفيفة على الأوراق.

الأوديما (غير مرضي) Oedema:

يحدث هذا الاختلال بشيوع كبير على بعض نباتات الأصص.

العوائل: بيليا، بيلارقونيوم، كالانشو، هيدرانجيا، هيديرا، فيكس، سولانوم.

تبدو الأعراض أكثر وضوحاً على الأسطح السفلية لأوراق النباتات المصابة حيث تظهر انتفاخات على سطح الورقة وقد تحدث الإصابة على السطح السفلي للورقة بالكامل. يكون نمو النباتات طبيعياً إلا أن الاصابة تؤثر على نوعية النباتات وتسويقها. تحدث الأوديما عندما يكون إمتصاص الماء أكثر من فقده عن طريق النتح وتكون مساحة الأنسجة المحيطة بالثغور مشبعة بالماء

خاصة على السطح السفلي للورقة وتحدث مثل هذه الظروف عندما تكون الرطوبة النسبية وحرارة التربة مرتفعة مما يؤدي إلى زيادة نشاط الجذور وتفرعها وكلما يزداد الماء الممتص عن طريق الجذور كلما ازداد حجم المشكلة.

يحدث الاختلال عن طريق الرش بالمبيدات مما يؤدي الى حدوث ترسيبات على الأوراق مما يقلل من نشاط الثغور أو الفتحات الطبيعية الأخرى الموجودة على سطح الأوراق. الرش بالزيت أو احتواء الرش على الزيت له أيضاً نفس التأثير. قد تتكون على أنسجة النباتات المتأثرة بالأوديما مستعمرات لبعض الفطريات مثل بوترايتس.

المكافحة: يمكن تجنب هذا الاختلال بالتحكم بالظروف البيئية التي تؤدي الى تكشف الأوديما مثل ارتفاع الرطوبة النسبية وحرارة التربة خاصة عندما يكون نمو النباتات في مرحلته النشطة. استخدام الرش بالزيت بحرص وعندما تستدعي الضرورة. يجب أن تكون النباتات المتأثرة متباعدة حتى تسمح بحركة الهواء. الإفراط في استخدام ماء الري يؤدي الى تكشف أعفان أخرى ثانوية على النباتات المتأثرة.

أمراض على أنواع منفردة من نباتات الأصص Diseases of individual species:

بالإضافة الى الأمراض التي تحدث على معظم أنواع نباتات الأصص فإن هناك أمراض أخرى تنتج أعراض مميزة على عائل نباتي معين.

نبات أفيلاندرا Aphelandra:

تبقع الورقة Leaf Spot *(Corynespora cassicola)*:

تتكشف بقع دائرية يصل قطرها الى ١٠ - ٢٠ ملم على الأوراق ذات لون أسود أو بني ويحتمل أن الفطر يدخل من خلال الجروح. يمكن تجنب المرض بمنع حدوث جروح على النباتات ويمكن الرش بمبيد بينومايل عند الضرورة.

نبات أزاليا Azalea:

أكثر ما يتكشف على نبات آزاليا مرض عفن قاعدة الساق أثناء مرحلة التكاثر الخضري خاصة عندما تكون البيئة النامي فيها جذور النباتات ملوثة. كما أن مرض عفن الجذور المتسبب عن الفطر فايتوفثورا من الأمراض كثيرة الشيوع. تختلف إجراءات المكافحة تبعاً للمرض الداخل.

تضخم الورقة Leaf Gall *(Exobasidium vaccinii)*:

هذا المرض من الأمراض الشائعة داخل البيوت المحمية رغم أنه يحدث للنباتات المزروعة خارجها. يسبب الفطر الممرض تشوه واضح على الأوراق التي تأخذ ملمساً سميكاً وتتلون بلون أحمر. تحدث الإصابة أحياناً على الساق والأزهار حيث يغطي المرض بتقدمه المساحات بلون أبيض عبارة عن جراثيم الفطر البازيدية التي تنتشر بالهواء (شكل ١٧ ـ ٣). للفطر مدى عائلي واسع يشمل العديد من النباتات التابعة لعائلة Ericaceae ومن سوء الحظ أن العديد من النباتات البرية تتبع نفس العائلة حيث تشكل مصدر هام من مصادر الاصابة الأولية.

المكافحة: يجب إزالة النباتات المصابة أو التخلص منها بمجرد مشاهدتها. يمكن رش النباتات المصابة ببعض المبيدات الفطرية مثل الدايثيوكاربامات وزينب أو مركبات النحاس. كما أن بعض المبيدات الجهازية مثل بينودانيل ذات فعالية في مكافحة المرض.



شكل ١٧ ـ ٣ :
تضخم ورقي لنبات ازاليا متسبب عن الفطر اكسوبازيديوم.

نبات بيجونيا Begonia:

يوجد ثلاثة أنواع من البيقونيا تزرع كنباتات أصص.من الأمراض الشائعة التي تصيب هذه الأنواع وغيرها عفن الجذور وعفن الدرنات، عفن الكورمات والسيقان، عفن الجذور البني، عفن الجذور الأسود والعفن الرمادي. كما يعتبر البياض الدقيقي من أخطر الأمراض التي تصيبها.

تبقع الورقة البكتيري أو اللفحة *(Xanthomonas campestris* p.v. *begoniae)* Bacterial Leaf Spot or Blight:

من أخطر الأمراض التي تصيب نباتات البيقونيا. يبدأ ظهور الأعراض على الأوراق السفلية بشكل بقع صغيرة ذات لون بني تزداد في الحجم وتأخذ شكل قطاعات على الأوراق المصابة. في حالة الاصابة الشديدة تأخذ الأوراق اللون الأصفر الشاحب مع تكشف بقع ميتة على حواف الأوراق بشكل حرف V وقد تحاط البقع الميتة بهالة من الأنسجة الصفراء. تنتشر البكتيريا المسببة للمرض عن طريق نظام الري بالرش كما تنتشر أيضاً عن طريق تلوث الأيدي والسكاكين.

المكافحة: من المهم جداً زراعة أجزاء تكاثرية خالية من المرض مأخوذة من أصول سليمة. يمكن التقليل من انتشار المرض باستخدام نظام ري خلاف الرش بحيث لا تتم إضافته فوق النباتات. لا توجد أصناف مقاومة للمرض أو مواد كيماوية فعالة.

ذبول فيرتيسليوم Verticillium Wilt *(Verticillium dahliae)*:

يصيب الفطر الممرض نباتات البيقونيا من نوع ريقر ويسبب لها موت كامل. تبدأ الأعراض على النباتات المصابة على شكل تقزم ونمو بطيء مع وجود قطاعات صفراء شاحبة على الأوراق. بزيادة شدة الاصابة تزداد الأعراض على أوراق النباتات المصابة ويحدث لها موت كامل. ينتقل الفطر المسبب عن طريق العقل أو التربة وأكثر ما يتكشف بصورة وبائية عندما تكون العقل مأخوذة من أصول مصابة.

المكافحة: زراعة أجزاء تكاثرية سليمة مأخوذة من أصول خالية من الممرض. استخدام مخلوط تربة خالي من الممرض والتخلص من النباتات المصابة.

نبات بيلوبيرون Beloperone:

هذا النوع من النباتات قابل للإصابة بشدة بمرض تدرن الأوراق البكتيري حيث تتكشف تدرنات على الأوراق عند أماكن العقد يصل قطرها الى ١ ـ ٢ سم. قد تحدث إصابة كاملة للنباتات تؤدي الى منع تسويقها. تنتشر البكتيريا المسببة للمرض عن طريق تلوث الأيدي أو زراعة عقل من أصول مصابة. من الصعب مكافحة المرض في حالة الاصابة الشديدة ويجب التأكد من أن العقل مأخوذة من أصول سليمة.

نبات كالسيولاريا Calceolaria:

الأمراض التي تصيب هذا النوع المزهر من نباتات الأصص تشمل عفن الجذور، عفن الساق والعفن الرمادي.

نبات كامينيولا Campanula:

تصاب هذه النباتات بأمراض عفن الجذور، عفن قاعدة الساق والذبول الذي قد يحدث موت كامل للنباتات المصابة أو يحدث بطء في النمو. تكافح هذه الأمراض بزراعة أجزاء تكاثرية خالية من الممرض واستخدام مخلوط تربة نظيف.

نبات كلورفيتوم Chlorophytum:

تصاب هذه النباتات بأنواع مختلفة من الفطر بيثيوم تسبب عفن للجذور كما تصاب تلك النباتات أيضاً بالعفن الرمادي على الأوراق والسيقان.

نبات سينيراريا Cineraria:

تزرع نباتات سينيراريا من أجل الأزهار وتصاب بالعديد من الأمراض خاصة أمراض الجذور التي تتسبب عن عوامل غير حية كالذبول الناتج عن وجود المساحات الكبيرة من الأوراق في مقابل حجم صغير من الجذور. وقد يحدث الذبول نتيجة تعرض النباتات لظروف بيئية غير ملائمة مما يؤدي الى عدم انتظام عملية النتح. هذه الأعراض قد تحدث داخل المنازل حيث لا يستمر نمو النبات. بالإضافة لما سبق تصاب تلك النباتات أيضاً بأمراض عفن

الجذور وقاعدة الساق، العفن الرمادي والبياض الدقيقي. تصاب هذه النباتات أيضاً بمرض تدرن الأوراق البكتيري والذي لا يشكل خطورة وإنما يسبب تشوه لقاعدة سيقان النباتات المصابة وكذلك قمم الأوراق. كما تصاب هذه النباتات بمرض الصدأ والذي تتكشف فيه على السطح السفلي للأوراق المصابة بثرات برتقالية وتنتقل جراثيمه بواسطة الهواء وتنبت في وجود غشاء من المـاء أو رطوبة نسبية عالية. كما تشمل الأمراض التي تصيب هذا النبات مرض البياض الزغبي والذي تظهر فيه تلطخات صفراء على السطح العلوي للأوراق مع وجود نموات فطرية ذات لون أبيض عبارة عن الحوامل الاسبورانجية على السطح السفلي للأوراق المصابة. ينتشر الفطر عن طريق الهواء وتنبت الجراثيم في وجود الماء أو عند درجات الرطوبة المرتفعة وحرارة ١٥°م.

نبات عرف الديك **Celosia**:

تصاب نباتات عرف الديك بأمراض عفن الجذور وتقرحات الساق. يتكشف على الأوراق السفلية الكبيرة العمر بقع أو تقرحات على الساق.

نبات كوليوس **Coleus**:

تصاب تلك النباتات بأمراض عفن الجذور وذبول فيرتيسيليوم والتي يمكن مكافحتها من خلال زراعة الأجزاء التكاثرية الخالية من الممرض. كما تصاب تلك النباتات بتبقيع الترناريا على الأوراق والذي يلائمه الرطوبة العالية ويمكن مكافحته بالرش بمبيد كابتان أو أبروديون.

نبات سيسيوس **Cissus**:

تصاب تلك النباتات بأمراض عفن الجذور، البياض الدقيقي وتبقع الأوراق وهي أمراض شائعة الحدوث.

نبات كولينيا **Collinia**:

تصاب تلك النباتات بعفن الساق المتسبب عن أنواع من الفطر ***Nectria*** حيث يسبب الفطر إصابة كاملة لقاعدة الساق حيث تتغطى الأنسجة المصابة بالعديد من تراكيب الفطر ذات اللون القرنفلي وتمتد الاصابة لتشمل كامل الساق ويحدث موت النباتات. تنتقل جراثيم الفطر المسبب بالهواء أو عن طريق الري بالرش.

نبات كورديلاين Cordyline:

تصاب هذه النباتات بمرض عفن وتحلل الجذور والذي أول ما يلاحظ فيه على النباتات المصابة ضعف في معدل نموها ويحدث تحلل للجذور وفقد للمجموع الجذري. كما تصاب تلك النباتات بمرض تبقع الأوراق حيث يتكشف على الأوراق المصابة بقع برتقالية اللون يصل حجم البقعة الى ٥ ـ ٢٠ ملم وشفافية عروق الأوراق. تتكشف الأعراض بوضوح على الأوراق السفلية الكبيرة العمر. تنتقل جراثيم الفطر المسبب عن طريق الهواء والري بنظام الرش. تكافح تلك الأمراض من خلال خفض الرطوبة النسبية داخل البيوت المحمية واستخدام مبيدات البنزيمايدازول.

نبات سايكلامين Cyclamen:

تصاب تلك النباتات بأمراض أعفان الجذور المختلفة وتشمل الأعراض تفرعات ثنائية الشعب على الجذور المصابة وتقزم للنباتات المصابة وفي حالات أخرى تصبح الأوراق السفلية القديمة غير مكتملة. كما يحدث مرض عفن الكورمات حيث تتحلل الجذور ويبدأ تحلل الكورمات عند مستوى سطح التربة بشكل عفن جاف صلب. وهناك مرض العفن الرمادي حيث يعتبر من أهم أمراض هذا النبات ويسبب تحلل لقواعد البتلات والأوراق وتتلون الأوراق المتكشفة في منتصف النبات بلون أخضر غير طبيعي وتبدو أكثر قابلية للإصابة عن أعراض التلون الفضي للورقة ومن الضروري إزالة مثل هذه الأوراق المصابة بمجرد مشاهدتها (شكل ١٧ ـ ٤). يسبب هذا الفطر خسائر كبيرة أثناء مرحلة الازهار حيث ينتج عن الاصابة تبقعات على الأزهار. كما يحدث مرض ذبول الفيوزاريوم حيث يعتبر من الأمراض الخطيرة على هذه النباتات ويصيب الفطر كل من الجذور والكورمات مسبباً ذبول وموت النباتات المصابة بالكامل وينتقل الفطر عن طريق التربة. يمكن التقليل من خطورة المرض بالمعاملة بمبيدات البنزيمايدازول. من أمراض هذه النباتات أيضاً مرض العفن الطري البكتيري المتسبب عن البكتيريا أيروينيا حيث تدخل البكتيريا الكورمات من خلال الأنسجة المصابة بمسببات أخرى سابقة وبمجرد توطد البكتيريا في تلك الأنسجة تسبب عفن طري للكورمات خاصة عند حرارة ٢٠°م أو أعلى. يكافح المرض بتجنب الجروح واعتدال الظروف البيئية.



شكل ١٧ ـ ٤ :
العفن الرمادي مؤثرا على اوراق نبات سايكلامين

نبات ديفينباخيا Dieffenbachia :

يزرع العديد من أنواع هذه النباتات من أجل النمو الخضري كنباتات أصص. تصاب هذه النباتات بمرض تبقع الأوراق البكتيري المتسبب عن البكتيريا أكسانثوموناس حيث تظهر الأعراض على الأوراق بشكل بقع صغيرة شفافة وبتقدم الإصابة تزداد البقع في الحجم وتصبح دائرية منتظمة ذات قطر يصل الى عدة ملليمترات وذات لون أصفر الى برتقالي. يأخذ مركز البقع لون أخضر غير واضح يحاط بحافة صفراء برتقالية وفي حالات الإصابة الشديدة يحدث ذبول وموت للأوراق المصابة. تنتشر البكتيريا عن طريق الري بنظام الرش ويتكشف المرض بسرعة عند ارتفاع الحرارة الى ٢٥°م. يمكن مكافحة المرض بمنع نظام الري بالرش وخفض درجة الحرارة داخل البيوت المحمية.

تصاب هذه النباتات أيضاً بعفن الساق البكتيري المتسبب عن البكتيريا أيروينيا حيث تصيب البكتيريا ساق النبات فوق أو تحت مستوى سطح التربة مباشرة كما تصيب الأوراق ويظهر عليها بقع أو تقرحات مشبعة بالماء ذات لون رمادي أو أسود على الأوراق السفلية مع وجود مساحات أخرى سليمة



شكل ١٧ ـ ٥ :
عفن ساق في نبات ديفينباشيا متسبب عن البكتيريا اروينيا.

كالمساحات الأخرى المصابة بينما تكون التبقعات التي على الأوراق الصغيرة مشبعة بالماء وذات لون بني فاتح وتحاط بحافة صفراء (شكل ١٧ ـ ٥). تحدث الاصابة بهذا المرض نتيجة لزراعة أجزاء تكاثرية غير سليمة. يمكن مكافحة المرض باستبعاد النباتات المصابة. تعقيم جميع السكاكين والأدوات المستخدمة في قطع العقل والتحكم بالظروف البيئية بتخفيض الرطوبة والحرارة.

يوجد على هذه النباتات أيضاً أمراض تبقع أوراق فطرية متسببة عن أنواع مختلفة (شكل ١٧ ـ ٦). تنتشر الفطريات المتسببة عن طريق استخدام نظام الري بالرش كما تساعد الحرارة المرتفعة على انتشار المرض. لتقليل شدة الاصابة بهذه الأمراض ترش النباتات المصابة بمبيدات الدايثيوكاربامات مثل مانكوزيب.

تصاب هذه النباتات بمرض تبرقش داشين الفروسي حيث ينتقل من خلال الأجزاء التكاثرية. يؤثر هذا المرض أساساً على معدل نمو النباتات المصابة إلا أنه يمكن أن تتكشف أعراض التبرقش والتشوه على أوراق النباتات المصابة. ينتقل الفيروس عن طريق حشرات المن أيضاً.

نبات دراسينا Dracaena :

تصاب هذه النباتات بأمراض أعفان الجذور وتبقعات الأوراق. تبقع الأوراق المتسبب عن الفطر *Phyllosticta* تظهر أعراضه على الأوراق على شكل بقع دائرية منتظمة ذات قطر من ١ الى ٥ ملم. عادة ما يأخذ مركز البقع اللون البني ويحاط بهالة صفراء. تحت الظروف البيئية الملائمة للفطر قد يصاب المجموع الخضري بالكامل. تنتشر الجراثيم عن طريق الري بنظام الرش.

يكافح المرض من خلال تجنب تبلل أسطح الأوراق والرش بالمبيدات من مثل مانكوزيب. مرض تبقع الأوراق البكتيري يسبب بقع دائرية مشبعة بالماء ذات حافة بنية حمراء وتحاط البقع بهالة صفراء. في حالات الاصابة الشديدة تزداد البقع في الحجم لتشمل سطح الورقة بالكامل. تنتشر البكتيريا المسببة عن طريق الري بنظام الرش وتزداد شدة الإصابة بالمرض بارتفاع الحرارة والرطوبة. لمكافحة هذا المرض يجب تجنب ارتفاع الحرارة والرطوبة. هذه النباتات حساسة جداً لعنصر الفلوريد وعند وجوده في ماء الري يتكشف على الأوراق بقع ذات لون بني مع وجود خطوط أو أشرطة بيضاء بطول حافة الورقة وتزداد البقع في الحجم لتشمل كل سطح الورقة وتموت أنسجة الأوراق. لمكافحة المرض يجب تجنب استعمال ماء الري المحتوي على عنصر الفلوريد خاصة أثناء عملية تكاثر النباتات.

نبات فاتشيديرا Fatshedera:

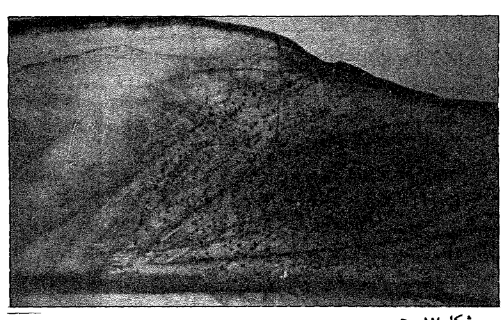
يسبب الفطر بيثيوم تحلل وعفن للجذور يمكن مكافحته بالمبيدات والعمليات الزراعية الملائمة.

نبات فاتسيا Fatsia:

يسبب الفطر ارميلاريا عفن للجذور ويأخذ الفطر اللون الأبيض وشكل المروحة عند مشاهدته تحت أنسجة طبقة القشرة على جذور النباتات المصابة وله رائحة فطريات عيش الغراب.

نبات فيرنز Ferns:

نادراً ما تصاب هذه النباتات بالأمراض إلا أن تعرضها للظروف البيئية غير الملائمة خاصة انخفاض الرطوبة يؤدي الى موت أنسجة الأوراق وقد يتكشف على الأنسجة الميتة عفن رمادي. مرض تبقع الأوراق المتسبب عن الفطر *Ascochyta* تظهر أعراضه على شكل بقع حمراء بنية على الأوراق المصابة. بتقدم الاصابة تزداد البقع في الحجم. تخرج جراثيم الفطر الكونيدية من البكنيديا وتنتشر عن طريق الري بنظام الرش. تتم المكافحة بالرش بمبيدات الدايثيوكاربامات.



شكل ١٧ - ٦ :

عفن الفطر قلوموريللا على الورقة في نبات ديفينباشيا وتبدو الاجسام الثمرية

نبات فيكس Ficus:

يتكشف على أوراق نباتات المطاط العديد من أمراض التبقعات والتي تظهر على شكل مساحات ميتة في مركز الأوراق وتبدأ الأعراض بتلطخات صفراء غير منتظمة وبتقدم الاصابة تدريجياً تموت الأنسجة وتنتشر البقع حتى تشمل أنسجة الورقة بالكامل. تظهر أعراض مرض التبقع السركسبوري على شكل نقط أو بقع صغيرة على السطح السفلي للأوراق تأخذ لون أصفر مخضر ثم تزداد البقع في الحجم وتأخذ اللون البني وتزداد الاصابة بهذا المرض عند ارتفاع الحرارة والرطوبة. يمكن مكافحة المرض بتغيير أماكن نمو النباتات ويمكن الرش بمبيد بيونومايل. يؤدي نقص عنصر البوتاسيوم الى تكشف مساحات ميتة كبيرة تصل الى ٢ سم تأخذ اللون البني المحمر وتظهر أساساً على السطح السفلي للأوراق. في حالات الاصابة الشديدة تظهر مساحات صفراء ميتة من الأنسجة المصابة على حواف الأوراق المصابة. تتكشف أعراض الأوديما أيضاً على الأسطح السفلية للأوراق.

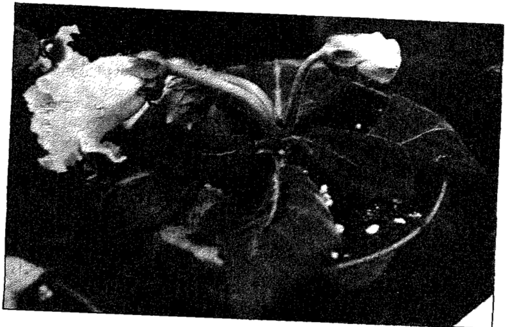
نبات فوشسيا Fuchsia:

يتسبب عفن الجذور وتحلل قاعدة الساق عن الفطرين بيثيوم ورايزوكتونيا

حيث تسبب هذه الأمراض خسائر أثناء تكوين جذور العقل. يصيب العفن الرمادي الأوراق والسيقان والأزهار بعد استيطانه أو تكشفه على الأنسجة المجروحة بعد تساقط الأجزاء الزهرية. يتسبب عن مرض الصدأ الذي يسببه الفطر بوكسينيا تكون عدد كبير من البثرات الملونة على السطح السفلي للأوراق المصابة. تنتقل جراثيم الفطر المسبب عن طريق الهواء وتنبت في وجود الجو الدافيء الرطب. يمكن مكافحة المرض بالرش بمبيدات الدايثيوكاربامات.

نبات قلوكسينيا Gloxinia:

عفن الجذور البني، عفن الجذور وعفن الجذور الأسود تتسبب في حدوث تقزم وذبول واضح وموت للنباتات المصابة. عفن الأوراق والبراعم المتسبب عن الفطر رايزوكتونيا يصيب كل من الأوراق والبراعم مسبباً عفن الأنسجة المصابة وبالرغم من تسجيله على هذه النباتات إلا أن الإصابة بهذا المرض غير منتشرة. يصيب مرض العفن الرمادي الأوراق والبتلات ويسبب تعفنها (شكل ١٧ ـ ٧). يسبب البياض الدقيقي المتسبب عن الفطر أويديوم إصابات واضحة على هذه النباتات.



شكل ١٧ ـ ٧ :
هجوم العفن الرمادي على نبات قلوكسينيا عند مستوى التربة مسببا عفن الساق وانهيار النبات.



شكل ١٧ ـ ٨ :
بقعة الورقة البكتيرية المتسبب عن اكسانثوموناس على نبات هيدير؛

نبات قاينورا Gynura:

هذا النبات قابل جداً للإصابة بعفن ساق العقل المتسبب عن أنواع من جنس الفطر فايتوفثورا ومرض عفن الجذور المتسبب عن الفطر بيثيوم.

نبات هيديرا Hedera:

تصاب هذه النباتات بمرض عفن الجذور. يعتبر مرض تبقع الأوراق البكتيري من أكثر الأمراض التي تسبب مشاكل لهذه النباتات حيث تظهر في البداية بقع صغيرة محاطة بهالة ذات لون أسود مشبعة بالماء ثم تزداد البقع في الحجم لتصل الى ٥ ملم قطراً ثم تصبح البقع سوداء بتقدم الاصابة. تتكشف أحياناً بقع زاوية الشكل ذات لون بني تحاط بإفرازات بكتيرية جافة (شكل ١٧ ـ ٨). ينتج عن الاصابة بهذا المرض قلة في الانتاج بسبب تكشف البقع السوداء. ينتشر المسبب عن طريق الري بنظام الرش ويتكشف المرض بصورة وبائية في الجو الدافىء الرطب. يمكن مكافحة المرض بتجنب الحرارة والرطوبة المرتفعة ومن الأهمية زراعة أجزاء تكاثرية خالية من المسبب المرضي واستخدام مواد كيميائية تحتوي على النحاس. تبقع الأوراق المتسبب عن الفطر

Phyllosticta ينتج أعراض مشابهة للمرض السابق إلا أنه يمكن مشاهدة بكنيديات الفطر على البقع السوداء اللون. تنتشر جراثيم الفطر عن طريق الري بنظام الرش. يمكن التقليل من شدة المرض بالرش بمبيدات البنزيمايدازول. يسبب الفطر *Colletotrichum* عفن الأوراق والبتلات. تتكشف أعراض الأوديميا أيضاً على السطح السفلي للأوراق على شكل بقع صغيرة تزداد بتقدم الاصابة وتصبح فلينية.

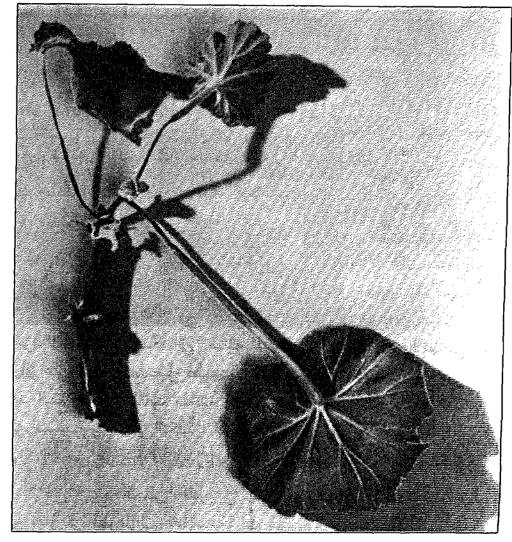
نبات هايدرانجيا Hydrangea:

يسبب مرض عفن الجذور وقاعدة الساق تقزم وذبول وموت النباتات المصابة. مرض البياض الدقيقي المتسبب عن الفطر *Microsphaera polonica* شائع الحدوث على هذه النباتات. تصاب تلك النباتات أيضاً بمرض العفن الرمادي. مرض تبقع الأوراق المتسبب عن الفطر *Ascochyta* يصيب العقل والأجزاء التكاثرية بالإضافة الى إصابته للنباتات الكاملة. تظهر الأعراض على الأوراق على شكل بقع يصل قطرها الى ١ سم. مركز البقع ذو لون بني مسود وتأخذ البقع شكل حلقات متحدة المركز يتكون عليها العديد من بكنيديات الفطر المسبب وتتكشف البكنيديا على كلا سطحي الورقة. يمكن التقليل من خطورة المرض من خلال الرش بمبيدات الدايثيوكاربامات مثل مانكوزيب.

مرض التبقع الحلقي الفيروسي تظهر أعراضه على شكل بقع صفراء حلقية تصل في قطرها الى عدة سنتيمترات على الأوراق السفلية الكبيرة العمر. في حالات الاصابة الشديدة يقل عادة معدل نمو وكمية إنتاج النباتات المصابة. يتسبب مرض البتلات الخضراء عن ميكوبلازما وتتكشف أعراضه على هذه النباتات عند وضعها خارج البيوت المحمية لفترة من الوقت. ينتقل المرض عن طريق نطاطات الأوراق. يمكن مكافحة المرض من خلال التخلص من النباتات المصابة وكذلك استعمال الأجزاء التكاثرية السليمة. تظهر أعراض الأوديميا أحياناً على السطح السفلي لأوراق وساق هذه النباتات.

نبات كالانشو Kalanchoe:

تحدث على هذه النباتات أمراض عفن الجذور وقاعدة الساق، العفن الرمادي للساق والبتلات، الفطر فيرتيسيليوم الذي يسبب تقزم وفشل في نضج النباتات المصابة ومرض البياض الدقيقي المتسبب عن الفطر *Erysiphe*



شكل ١٧ ـ ٩ :

عفن الساق الاسود في نبات جيرانيوم المتسبب عن الفطر بيثيوم.

polyphaga الذي يسبب خطورة كبيرة على النباتات المصابة. يسبب الفطر سكليروتينيا عفن للساق حيث يتكشف على النباتات المصابة نمو غزل فطري أبيض يشبه الصوف القطني مطمور به الأجسام الحجرية السوداء الكبيرة الحجم للفطر.

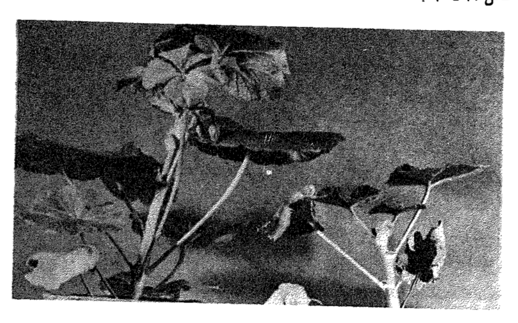
نبات بيلارجونيوم Pelargonium :

يحدث مرض عفن الساق الأسود المتسبب عن الفطر بيثيوم على هذه النباتات والأعراض المميزة لهذا المرض هي تكشف عفن طري رطب على

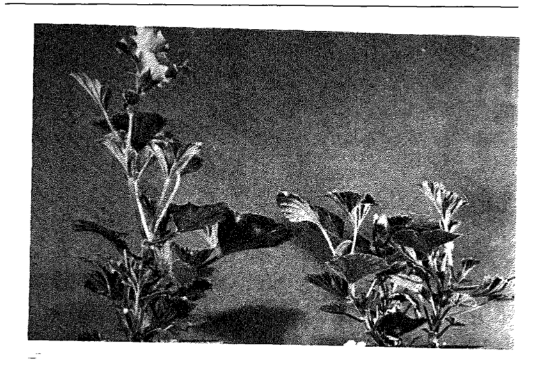
الساق عند قاعدة العقل أو الأجزاء التكاثرية أو على قاعدة الساق والجذور في المراحل المتأخرة من الاصابة (شكل ١٧ ـ ٩). تؤدي إصابة المجموع الجذري إلى تلون الأوراق الصغيرة بلون أخضر رمادي وقد يحدث ذبول وموت للنباتات. يسبب المرض تقزم في النمو وعدم نضج واضح للنباتات الكاملة. ينتقل المرض عن طريق التربة.

مرض تبقع الأوراق والذبول البكتيري من أكثر الأمراض خطورة على هذه النباتات. تتكشف أعراض هذا المرض أحياناً بعد عدة شهور من الاصابة وبمجرد توطد البكتيريا المسببة للمرض على الأصول بالمشتل فإنه يكون من الصعب منع تكشف المرض. تشمل الأعراض عفن أسود على الساق. قد تمتد التقرحات على ساق النبات المصاب فوق سطح التربة وخاصة على النباتات الخشبية المعمرة وتتكشف أيضاً بقع على الأوراق بالرغم من أنها أقل شيوعاً. البقع دائرية صغيرة ذات لون بني وتحاط بهالة مشبعة بالماء وقد تزداد البقع في الحجم حتى تشمل الورقة وقد تظهر قطاعات صفراء على أنسجة الأوراق المصابة. تنتشر البكتيريا عن طريق نظام الري بالرش أو عن طريق ألأيدي وسكاكين القطع والعمال الزراعيين. يمكن مكافحة المرض عن طريق استعمال أصول مشتلية سليمة كما يجب التخلص من النباتات المصابة.

شكل ١٧ ـ ١٠ :



(ا) ذبول الفيرتيسيليوم على صنف بول كرامبل ويبدو الى اليسار النبات السليم.



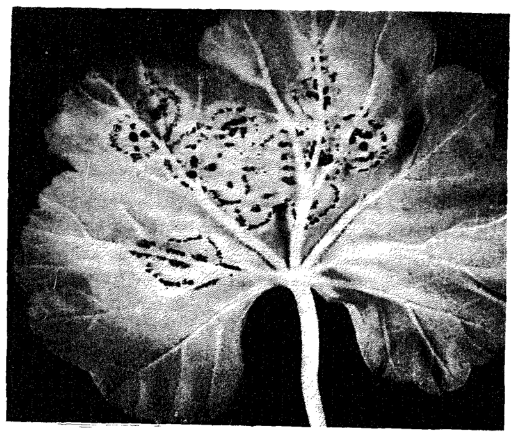
(ب) ذبول الفيرتيسيليوم على صنف قراند سلام ويبدو الى اليسار النبات السليم.

مرض ذبول فيرتيسيليوم يعتبر من الأمراض الخطيرة على بعض أصناف هذا النبات. يظهر على النباتات المصابة أعراض التقزم ويقل معدل نمو النباتات ويحدث اصفرار على الأوراق السفلية وتلون أخضر باهت على الأوراق الحديثة (شكل ١٧ ـ ١٠). لا يوجد تلون واضح للأنسجة الوعائية. تتكشف الأعراض بوضوح عندما تصل النباتات الى مرحلة الأزهار وفي نهاية فصل الصيف قد تبدأ النباتات المصابة نموها الطبيعي. ينتقل المسبب عن طريق التربة ويكون أكثر انتشاراً في حالة انتقال الفطر عن طريق العقل المصابة. بمجرد إصابة النباتات الأم يجب التخلص منها واستبعادها. يمكن مكافحة المرض من خلال معاملة النباتات المصابة بمبيد بينومايل ولكن قد تتضرر النباتات إذا كانت معاملة. يحدث مرض الصدأ المتسبب عن الفطر بوكسينيا بصورة شائعة على هذه النباتات في أوروبا وأول ما عرف عام ١٩٦٢م. تتكشف البثرات النموذجية للصدأ على السطح السفلي للأوراق المصابة (شكل ١٧ ـ ١١). تظهر بقع صفراء صغيرة على السطح العلوي للورقة. في حالات الاصابة الشديدة تموت الأوراق وتنتشر جراثيم الفطر بواسطة الهواء وعن طريق نظام الري بالرش. يتكشف المرض بصورة وبائية تحت ظروف الرطوبة العالية

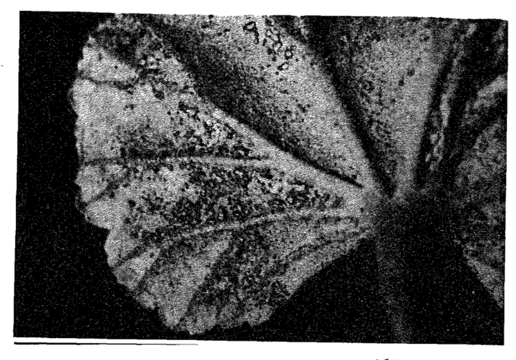
والجو الدافىء. من أكثر الطرق فعالية في مكافحة الصدأ إنتاج أصول نباتية خالية من المرض. بمجرد حدوث المرض يجب حفظ الرطوبة النسبية عند ٨٠ الى ٨٥٪ أو أقل وتجنب تبلل سطح الأوراق للحد من انتشار المسبب يجب إزالة الأوراق المصابة قدر الإمكان. يمكن الرش بمبيدات الدايثيوكاربامات مثل مانيب وزاينب وكذلك المبيدات المتخصصة لمكافحة الصدأ مثل بينودانيل.

مرض تبقع الأوراق يتسبب عن الفطر الترناريا الترناتا. تبدأ الأعراض على شكل بقع مشبعة بالماء على السطح السفلي للأوراق وأحياناً يتلون مركز البقع بلون بني. تزداد البقع في الحجم مكونة بقع أو تقرحات كبيرة. تنتشر جراثيم الفطر عن طريق الهواء والري بنظام الرش. يمكن مكافحة المرض بالرش بمبيد زينب.

توجد أمراض أخرى مصاحبة لنباتات البلارجونيوم ولكنها أقل أهمية من



شكل ١٧ ـ ١١ :
صدأ الجيرانيوم وتبدو البثرات على السطح السفلي للورقة.



شكل ١٧ ـ ١٢ :
عرض الاوديميا على نبات بيلارجونيوم.

أهمها الأمراض الفيروسية التي أمكن مكافحتها من خلال استخدام أصول تكاثرية خالية من المرض. مرض التفاف الأوراق الفيروسي واحد من أكثر الأمراض الفيروسية شيوعاً ويسبب تشوه للأوراق الصغيرة وبالذات في فصل الربيع وفي أوائل فصل الصيف وأحياناً يصاحبه الاعراض السابقة مع وجود بقع أخرى صغيرة الحجم وعديدة ومن حسن الحظ أنه في الماضي كان العديد من الأصول المشتلية تصاب بفيروسات مركبة حيث تظهر عليها أعراض التشوه والتبرقش والبقع الحلقية والتلطخات الصفراء الناتجة عن إصابة مختلطة بالفيروسات.

يتسبب مرض التدرن التاجي عن البكتيريا أجروباكتيريوم ويتسبب مرض التدرن الورقي عن البكتيريا كوراين باكتيريوم حيث تتكون تدرنات في منطقة تاج سيقان النباتات الخشبية بالقرب من مستوى سطح التربة بينما في حالة التدرن الورقي فإن التدرنات تشبه التشوهات على الأوراق كزيادة في النمو على قاعدة الساق. مرض العفن الرمادي شائع حدوثه على هذه النباتات ويصيب الفطر كل من الأوراق والسيقان ويسبب تبقعات على الأزهار وهذا المرض من

السهل مكافحته عن طريق التحكم في الظروف البيئية واستخدام المبيدات الفطرية. مرض الأوديما شائع الحدوث على هذه النباتات في أشهر الشتاء إلا أنه لا يسبب أضرار كبيرة (شكل ١٧ ـ ١٢).

نبات بييروميا Peperomia:

مرض عفن الأوراق والساق المتسبب عن الفطر فايتوفثورا يحدث عفن لأوراق وسيقان النباتات المصابة أثناء تكاثرها كما يحدث عفنا على النباتات الكاملة. تتميز أعراض المرض بعفن طري رطب أو عفن أسود وقد ينتشر العفن بسرعة على النباتات في الجو الدافيء الرطب. مرض عفن العقل أو الأجزاء التكاثرية يتسبب عن الفطر رايزوكتونيا. مرض تبقع الأوراق يتسبب عن الفطر *Myrothecium*. تنتشر جراثيم الفطر بسرعة عن طريق الري بنظام الرش ويمكن مكافحة المرض بوضع النباتات النامية في جو جاف نسبياً. تظهر الأعراض على الأوراق على شكل خطوط سوداء أو تخطيط غير واضح تبدو وكأنها ملوثة بغبار أو ذات شكل ترابي. يحدث شفافية أو نصف شفافية للأنسجة الخارجية. والمشكلة المصاحبة للأعراض السابقة ناتجة عن نقص عنصر الحديد.

توجد أمراض أخرى مصاحبة لهذه النباتات تشمل تبقع الأوراق السركسبوري الذي يسبب أعراض تشبه أعراض الاوديما على السطح السفلي للأوراق أو تتكشف بقع صفراء. تبقع الأوراق المتسبب عن البكتيريا اكسانثوموناس يسبب بقع مشبعة بالماء أو تلطخات على حواف أو أنصال الأوراق المصابة. يتسبب العفن الطري عن البكتيريا أيروينيا. مرض التبقع الحلقي الفيروسي يسبب اصفرار أو بقع حلقية ميتة مع وجود تشوه على الأوراق المصابة به. تعاني الأوراق الصغيرة العمر بصفة خاصة من التشوه وتأخذ شكل الفنجان أو التفاف الأوراق.

نبات بيليا Pilea:

يصاحب هذا النوع من النباتات عفن الجذور المتسبب عن الفطر بيثيوم حيث يسبب الفطر تساقط أوراق النباتات المصابة. كذلك تتكشف أعراض الاوديما على السطح السفلي للأوراق إذا ما كانت الظروف ملائمة لذلك.

نبات بنت القنصل Poinsettia:

تصاب تلك النباتات بأمراض عفن الجذور الفطرية والتي ينتج عنها تحلل الجذور. مرض العفن الرمادي يكون نموات فطرية واضحة على الأنسجة المصابة ويصاحب الإصابة بهذا المرض الفطري عفن للساق متسبب عن البكتيريا أيروينيا.

تصاب النباتات أيضاً بمسببات غير طفيلية شائع انتشارها على النباتات الصغيرة حيث تتكشف على عقد ساق النباتات حبيبات مترسبة ذات لون بني فاتح وقد تتكشف أيضاً على البتلات ويعتقد أن هذه المواد أو الحبيبات الرملية المترسبة ناتجة عن إفرازات نباتية عبارة عن كميات من كبريتات الكالسيوم. تصاب أحياناً الأنسجة أسفل الاصابة بمسببات مرضية أخرى ثانوية.

نبات بريمولا Primula:

معظم أصناف هذا النبات تزرع في الأصص من أجل الأزهار. تصاب تلك النباتات بأمراض أعفان الجذور الفطرية ومرض العفن البني والذي يسبب ذبول وموت النباتات وتبدو أعراضه المميزة على شكل تلون بني للأنسجة الوعائية للجذور. يمكن مكافحة المرض عن طريق تعقيم التربة أو معاملتها بالمبيدات. مرض تبقع الأوراق المتسبب عن الفطر *Ramularia* تظهر أعراضه على شكل بقع يصل قطرها الى ٥ ملم ذات لون بني فاتح منتظمة أو بشكل حلقات محاطة بهالة صفراء اللون (شكل ١٧ ـ ١٣). يكون الفطر جراثيم كونيدية تنتشر عن طريق الري بنظام الرش.

نبات روسيسوس Rhoicissus:

يسبب الفطر *Pestalotiopsis* بقع سوداء يصل قطرها الى أكثر من ١ سم على الأوراق المصابة ويحدث الفطر خسائر كبيرة. يتجرثم الفطر على البقع أو الأنسجة المصابة مكوناً مستعمرات واضحة. يمكن التقليل من شدة المرض عن طريق خفض الرطوبة النسبية أو الرش بمبيدات الدايثيوكاربامات مثل زاينب.

نبات سينبوليا Saintpaulia:

يسبب الفطر فايتوفثورا مرض عفن البتلات والأوراق. تتكشف بقع بنية الى سوداء اللون ويحدث تحلل كامل لأوراق النباتات المصابة. ينتشر الفطر



شكل ١٧ - ١٣ :

بقعة الفطر رامولاريا على ورقة نبات بريمولا حيث تكون كل بقعة بنية محاطة بهالة صفراء.

بطول الأوراق المصابة بسرعة مسبباً موت الأوراق. يعتقد أن مخلوط التربة هو مصدر الإصابة الأولية. مرض البياض الدقيقي المتسبب عن الفطر أويديوم تظهر أعراضه أولاً على البتلات وكؤوس الأزهار ويحدث إصابة شديدة على الأوراق. من الضروري مكافحة المرض بمجرد تكشف الأعراض باستخدام المبيدات. مرض التدرن الورقي البكتيري يسبب خسائر كبيرة للمحصول. يحدث عفن أسود على أوراق النباتات المصابة أثناء مرحلة التكاثر ولذلك ينصح بضرورة تعقيم التربة أو البيئة النامي فيها النباتات. يظهر على الأوراق المصابة حلقات صفراء أو تخطيط يشبه الى حد كبير أعراض الأمراض الفيروسية إلا أن السبب يرجع الى انخفاض في درجات الحرارة وخاصة إذا تبقى ماء بارد على سطح الأوراق.

نبات سانسيفيريا Sansevieria:

يسبب الفطر فيوزاريوم تلطخات رمادية اللون على الأوراق وأحياناً

تتكشف الأعراض في منتصف الأوراق الكاملة وتمتد الإصابة بطول نصل الورقة مسببة ضرراً كبيراً. لا يعرف بالضبط ما إذا كان المصدر الأولي لهذه الأعراض هو الفطر فيوزاريوم أم أنها ترجع الى ضرر بأنسجة العائل ثم يحدث الإصابة بالفطر بعد ذلك.

نبات سكندابسوس **Scindapsus**:

تصاب تلك النباتات بالعفن الطري البكتيري المتسبب عن البكتيريا ايروينيا والذي يسبب عفن وتحلل للأوراق والسيقان ويعتقد أنها تتبع الاصابة الأولية بالفطر *Pythium splendens*.

نبات سيشزانتوس **Schizanthus**:

تصاب تلك النباتات بمرض عفن الجذور والساق المتسبب عن فطريات بيثيوم، فايتوفثورا ورايزوكتونيا.

نبات سولانوم **Solanum**:

يعتبر مرض عفن الجذور وقاعدة الساق المتسبب عن الفطر فايتوفثورا من أخطر وأهم الأمراض التي تصيب نباتات سولانوم كما يعتبر تساقط الأزهار مشكلة رئيسية ناتجة عن فشل التلقيح. ويتسبب عن الإفراط في مياه الري ضعف في النمو واصفرار على الأوراق.

نباتستربتوكاربوس **Streptocarpus**:

تصاب تلك النباتات بمرض عفن التاج الذي يسببه الفطر رايزوكتونيا.

نباتساينوقونيوم **Synogonium**:

يسبب الفطر سكليروشيوم عفن للنباتات ويكون الفطر المسبب أجسام حجرية بنية يصل حجمها الى حجم بذور الفجل على أنسجة الساق المتحللة وأيضاً على أنسجة الأوراق المصابة.

نبات ترادیسکانتیا **Tradescantia**:

هذه النباتات خالية بصفة عامة من الأمراض إلا أن الفطرين رايزوكتونيا وبوترايتس يسببان عفن للساق والجذور وبتقدم الإصابة يحدث عفن على الأوراق.

نبات زانتديشيا Zantedschia:

توزع هذه النباتات في الأصص بغرض الأزهار وتنمو أيضاً في المراقد. من أكثر الأمراض أهمية عليها مرض العفن الطري المتسبب عن البكتيريا ايروينيا. يظهر على النباتات المصابة عفن طري رطب على الجذور ويتكشف أيضاً عفن واضح على المجموع الخضري. يمكن مكافحة هذا المرض عن طريق اختيار رايزومات سليمة. وقد تصاب تلك النباتات بالفطر فايتوفثورا الذي يسبب أعراض مشابهة للأعراض التي تحدثها البكتيريا يمكن مكافحتها بالمعاملة بالمبيدات الفطرية.

نبات زايجوكوكتوس Zygococtus:

يسبب الفطر فيوزاريوم عفن للساق وموت للنباتات المصابة بالكامل وينتقل الفطر عن طريق التربة. كما تصاب تلك النباتات بالفطر بيثيوم الذي يسبب عفن للجذور وقاعدة الساق.

أهم المصطلحات الواردة في الكتاب

Abnormal	غير طبيعي / مشوه
Acervuli	جسم ثمري لا جنسي طبقي الشكل يحتوي جراثيم كونيدية
Aerobic	هوائية
Aetiology	علم دراسة مسبب المرض
Air-borne spores	جراثيم منقولة هوائياً
Aleuriospore	جراثيم متكونة من خليتين
Aloe	نبات الصبر
Aphid	مَنْ
Apothecia	جسم ثمري زقي طبقي الشكل
Ascospores	جراثيم زقية
Ascus	كيس زقي
Atmospheric	جـــوي
Avirulent	غير شرس (ممرض لا يمكنه الإصابة)
Bacteria	بكتيريا
Bacterial Pit	النقرة (الندبة) البكتيرية
Barriers	حواجز
Basal	قاعـــدي
Basal Rots	أعفان قاعدية
Basidium	بازيديوم (تركيب تتكون عليه الجراثيم البازيدية)
Basidiospores	جراثيم بازيدية
Binary Fission	انقسام ثنائي بسيط
Biological	حيـــوي
Blotch	لفحـــة
Bubble	فقـاعة

قلنسوة	Cap
تغليف	Casing
مبللات كاتيونية	Cationic Wetters
مسبب	Cause
كيميائي (مادة كيميائية)	Chemical
جسم ثمري زقي كروي	Cleistothecia
مرض النسيج العنكبوتي	Cobweb Disease
غـــزو	Colonization
نبات حشيشة السعال	Coltsfoot
(مخلوط تربة) المكمورة	Compost
محـــدود	Confined
جرثومة كونيدية	Conidia
حوامل كونيدية	Conidiophores
مكافحة/ تحكم	Control
صولجاني أو منعقف	Crooks
محصول	Crop
صنـف	Cultivar
زراعي	Cultural
قمة ملتفة	Curly Tip
ضـــرر	Damage
تضاؤلية	Damping
تكشف أو تطور	Development
تشخيص	Diagnosis
مـرض	Disease
اختلال	Disorder
توزع وانتشار	Dispersal
تـــوزع	Distribution
بياض زغبي	Downy Mildews

تنقيــع	Drench
الفقاعة الجافة	Dry Bubble
أمكنة رمي	Dumps
معفرات	Dusts
تأثير	Effect
نموات زائدة (تشوهات) ناتجة عن الإصابة بفيروسات	Enations
بيئـي	Environmental
وبــاء	Epidemic
حقيقة	Fact
عامــل	Factor
الكمأة الكاذبة	False Truffle
العفن المروحي	Fan Mould
الشمعلة (التفلطح)	Fasciation
زهــرة	Flower
ضبابية	Fogs
أعفان القدم	Foot Rots
ثمرة	Fruit
تدخين	Fumigation
وظيفة	Function
فطــر	Fungus
الترب الغازية	Gassing soils
وراثي	Genetical
البقعة الشبحية	Ghost Spot
خياشيم	Gills
بياض الخياشيم	Gill Mildew
الزجاجية	Glassiness
تطعيم	Grafting
بيت محمي	Greenhouse

العفن الرمادي	Grey Mould
مجموعة	Group
نمـــو	Growth
التصمغ	Gummosis
التدميع	Guttation
حصـــاد	Harvest
حرارة	Heat
مبيد حشائش	Herbicide
عـــائل	Host
عمليات صحية	Hygiene
خيط فطري	Hypha
فردي	Individual
ضرر/	Injury
أضراب غير حساسة	Insesitive strains
تفـــاعل	Interaction
كبير	Large
ورقـــة	Leaf
سقوط الورقة	Leaf Drop
تضخم الورقة	Leaf Gall
احتراق الورقة	Leaf Scorch
فقـــد	Loss
سفلي	Lower
إدارة	Management
حـافـة	Margin
نضـــج	Maturity
زراعة مرستيمية	Merstem culture
تبرقش	Mosaic
غزل فطري	Mycelium

Mycoplasma	ميكوبلازما
Nematoda	نيماتودا
Non-pathogenic	غير مرضي / غير طفيلي
Nursery	مشتــل
Nutritional	غــذائي
Older	أكبر عمراً
Pathogen	ممـرض (مسبب مرضي)
Perithecia	جسم ثمري زقي دورقي
Persistant viruses	فيروسات باقية
Pest	آفــة
Physical	فيزيائي
Pipe	أنبوب
Plant	نبـــات
Pollution	تلــوث
Powdery Mildews	بياض دقيقي
Primary foci	مراكز انتشار أولية
Protected	محمــي
Random	عشوائي
Registration	تسجيل
Regular	منتظـم
Rock wool	صوف حجري
Race	ســلالــة
Resistant	مقــاوم
Roots	جـــذر
Roots Rot	عفن الجذور
Rot	عفــن
Rotation	دورة (دورة زراعية)
Rust	صـــدأ

Salt	ملـح
Scab	جـرب
Sclerotia	جسم حجري
Scorch	حـرق
Seed	بـذرة
Septate	مقسم
Silvering	فضيـة
Small	صغير
Soft	طـري
Soil	تربـة
Soluble	ذائب
Splash-borne spores	جراثيم متولدة (منتشرة) رذاذياً
Sporangia	كيس سبوارنجي
Sporangiospores	حوامل سبوارنجية
Spores	جراثيم
Sporodochia	وسادة خيوط فطرية
Spot	بقعـة
Spray	رش
Spread	انتشار
Statutory	تشريعي
Steam	بخـار
Stem	سـاق
Stem Rot	عفن الساق
Sterilisation	تعقيم
Stocks	أصول
Stomata	ثغـر
Strain	ضـرب / طـرز
Streak	تخطيط

تركيب ثمري من الغزل الفطري المتماسك	**Stroma**
تقزم	**Stunt**
مطهر	**Surfactant**
بقـــاء	**Survival**
عرض	**Symptom**
ضفيرة كونيدية	**Synnema**
ســــام	**Toxic**
معاملة	**Treatment**
ناقـــل	**Vector**
فيروس	**Virus**
رطب/ مبلل	**Wet**
مبلل	**Wetter**
الذبابة البيضاء	**White fly**
صدأ أبيض	**White Rust**
ذبول	**Wilt**
اصفرار	**Yellowing**
فقد إنتاج	**Yield loss**
جرثومة سابحة	**Zoospore**

المراجع

FURTHER READING

Agrios, G. N. (1978) Plant Pathology. Academic Press, New York.

Anon(1967)A Manualof Carnation Production. Bulletin 151, HMSO, London.

Anon. (1969) Manual of Cucumber Production. HMSO, London.

Anon. (1969) Pot Plants. Bulletin 112. HMSO, London.

Anon. (1972) The Biological Control of Cucumber Pests, Growers Bulletin No. 1. Glasshous Grops Research Institute, Littlehampton.

Anon. (1973) A Guide to the Use of Terms in Plant Pathology. Commonwealth Mycological Institute, Kew, England.

Anon. (1980) Roses under Glass. Grower Guide No. 9. Grower Books, London.

Anon. (1981) Diagnosis of herbicide damage to crops. Ref. Book 221, HMSO, London.

Anon. (1984) List of Approved Products and their Uses for Farmers and Growers. HMSO, London.

Ainsworth, G. C. (1971) Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. Commonwealth Mycological Institute, Kew, England.

Atkins, F. C. (1974) Guide to Mushroom Growing. Faber and Faber, London.

Baker, K. F. and Cook, R. J. (1974) Biological Control of Plant Pathogens, Freeman, San Francisco.

Buchanan, R. E. and Gibbons, N. E. (1974) Bergeys Manual of Determinative Bacteriology. The Williams and Wilkins Company, Baltimore, MD.

Butter, E. J. and Jones, S. G. (1949) Plant Pathology. Macmillan, London.

Dickinson, C. H. and Preece, T. F. (1982) Plant Pathology and Plant Pathogens. 2nd zdition. Blackwell Scientific Publications, London.

Dickinson C. H. and Preece, T. F. (1976) Microbiology of Aerial Plant Surfaces. Academic Press, London.

Evans, E. (1968) Plant Disease and their Chemical Control. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Fletcher, J. T. (1973) Glasshouse Crops Disease Control - Current Developments and Future Prospects. Proceedings 7th British Insecticides and Fungicides Conference, 857-64.

Fletcher, J. T. and Griffin, M. J. (1980) Control of Diseases of Protected Crops, Cucumber, Lettuce, Minor Vegetables, Mushrooms. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (Publications), Lion House Willowburn Estate, Alnwick, Northumberland.

Forsberg, J. L. (1975) Diseases of Ornamental Plants. University of Illinois Press, Urbana, Il.

Gibbs, A. and Harrison, B. (1976) Plant Virology, The Principles. Edward Arnold, London.

Griffin, M. J. (1983) Control of pests and disease of protected crops-Tolatoes. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (Publications), Lion House, Willowburn Estate, Alnwick, Northumber land.

Griffin, M. J. and Fletcher, J. T. (1981) Control of Diseases of Protected Crops: Cut Flowers. Booklet 2364, Ministry of Agriculture Fisheries and Food (Publications), Lion House, Willowburn Estate, Alnwick, Northumberland.

Hobson, G. E., Davies, J. N. and Winsor, G. W. (1977) Ripening Disorders of Tomato Fruit. Grower Bulletin No. 4. Glasshouse Crops Research Institute, Littlehampton.

Holley, W. D. and Baker, R. (1963) Carnation Production. William C. Brown and Co., Dubuque, Iowa.

Horsfall, J. G. and Cowling, E. B. (1977) Plant Disease: Vol. I - How disease is managed. Academic Press, London.

Horsfall, J. G. and Cowling, E. B. (1977) Plant Disease: Vol. II - How disease develops in populations. Academic Press, London.

Horsfall, J. G. and Cowling, E. B. (1977) Plant Disease: Vol. III - How plants suffer from disease. Academic Press, London.

Horsfall, J. G. and Cowling, E. B. (1977) Plant Disease: Vol. IV - How pathogens induce disease. Academic Press, London.

Horsfall, J. G. and Cowling, E. B. (1977) Plant Disease: Vol. V - How Plants defend themselves. Academic Press, London.

Horst, R. K. (1979) Westcotts Plant Disease Handbook. 4th edition. Van Nostrand Reinhold Company, New York.

James, W. C. (1974) Assessment of plant disease and losses, Annual Review of Photopathology, 12, 27-48.

Kingham, H. G. (1973) The U.K. Tomato Manual. Grower Books, London. Kennett Square, P. A.

Large, J. E. (1972) Glasshouse Lettuce. Grower Books, London.

Machin, B. J. and Scopes, N. E. A. (1978) Chrysanthemums, Year-Round Growing. Bladford Press, London.

Marsh, R. W. (1977) Systematic Fungicides (Second edition). Longman, London.

Martin, H. (1972) Insecticide and Fungicide Handbook. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Mastalerz, J. W. (1971) Geraniums. Pennsylvania Flower Growers Associations.

Masralerz, J. W. and Langhans, R. W. (1969) Roses. Prnnsylvania Flower Growers Association; New York Flower Growers Association Inc.

Matthews, R. E. F. (1981) Plant Virology. Academic Press, London.

McKay, R. (1949) Tomato Diseases. At the Sign of the Three Candles, Dublin.

McKeen, C. D. (1972) Tomato Diseases. Canada Department of Agriculture Publication 1479. Informations Canada, Ottawa.

Morgan, W. M. and Ledieu, M. S. (1979) Pest and Disease Control in Glasshouse Crops. British Crop Protection Council Publications, Croydon.

Ordish, G. (1951) Untaken Harvest. Constable, London.

Van der Plank, J. E. (1963) Plant Diseases: Epidemics and Control. Academic Press, London.

Roane, C. W. (1973) Diseases and Pests of Ornamental Plants. John Wiley and Son, New York.

Pirone, P. P. (1978) Trends in breeding for disease resistance in crops, Annual Review of Phytopathology, 11, 463-86.

Russell, G. E. (1978) Plant Breeding for Pest and Disease Resistance. Butterworth, London.

Scopes, N. E. A. (1975) Pest, Diseases and Nutritional Disorders of Chrysanthemums. National Chrysanthemum Society, London.

Scopes, N. and Ledieu, M. (1979) Pest and Disease Control Handbook, The British Crop Protection Council Publications, London.

Scott, P. R. and Bainbridge, A. (1978) Plant Disease Epidemiology, Blackwell Scientific Publications, London.

Shurtleff, M. C. (1966) How to Control Plant Diseases in Home and Garden. Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Smith, D. (1979) Freesias. Grower Guide No. 1. Grower Books, London.

Smith, D. (1979) Peppers and Aubergines. Grower Guide No. 3. Grower Books, London.

Streets, R. B. (1969) The Diagnosis of Plant Diseases. Cooperative extension Service and Agricultural Experimental Station, University of Arizona Press, Tucson, Arizona.

Thesh, J. M. (1974) Temporal Patterns of virus spread, Annual Review of Phytopathology, 12, 111-28.

Vedder, P. J. C. (1978) Modern Mushroom Growing. Educaboek BV, Indutrieweg 1, Culemborg, The Netherlands.

Wallace, T. (1951) The Diagnosis of Mineral Deficiencies in Plants by Visual Symptoms. A Colour Atlas and Guide. HMSO, London.

Webb, R. E., Good, J. M. and Danielson, L. L. (1967) Tomato Diseases and Their Control. Agriculture Handbook Number 203. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Washington, DC.

Webster, J. (1970) Introduction to Fungi. Cambridge University Press, Cambridge.

Wheeler, B. E. J. (1969) An Introduction to Plant Diseases. John Wiley and sons, New York.

Wheeler, B. E. J. (1975) The Control of Plant Disease, Oxford Biology Readers No. 74, Oxford University Press, Oxford.

Worthing, C. R. (1983) The Pesticide Manual. The British Crop Protection Council Publications, London.

Wuest, P. J. (1982) Penn State Handbook for Commercial Mushroom Growers, The Pennsylvania State University, University Park Pennsylvania.

فهرس الجداول

فهرس الاشكال

مطابع المكتب المصري الحديث
MODERN EGYPTIAN PRESS

هـذا الكتـاب

جاء هذا الكتـاب، ليسـد النقص الموجود في مجال نباتات البيوت المحميـة، وأمـراضهـا وذلـك في العالم العربي، ولأن البيوت المحمية أصبحت تنتج مدى واسع من النباتات سواءً كانت خضرة أو زينة أو ما إليها. لذلك كان لابد من دراسة الأمراض النباتية التي تصيب النباتات المنزرعة داخل البيوت المحمية وطرق مكافحتها، ولقد خصص هذا الكتاب ليصف بصورة خاصة تلك الأمراض التي تحدث داخل البيوت المحمية وأهم الطرق اللازمة لمكافحتها. ويحتوي هذا الكتاب على سبعة عشر فصـلاً تشمـل المـوضـوعـات الآتية: المرض النباتي ـ تشخيص المرض، تجميع وتحليل الحقائق والمعلومات ـ الأعراض المرضية ووظائف النبـات ـ تكشف الـوبـاء ـ استراتيجيات مكافحة المرض ـ المبيدات الفطرية واستعمالاتها. وإبتداءً من الفصل السابع نجد المؤلف قد إنتقل إلى بعض أنواع النباتات مثل الطماطم ـ الخيار ـ الخس ـ عيش الغراب ـ الفلفـل والباذنجان ـ القرنفل ـ الكرايزنثيمم «الأراولة ـ الفريزية ـ الورد ـ نباتات الأصص. وقد تناول المؤلف تجهيزات ماقبل الزراعة، التكثير، الزراعة، ثم الأمراض والتعفن الذي يصيب النبات، وطرق المكـافحـة، وقد استعرض المؤلف في إيضاح ما سبق كمـاً هائلاً من الصور التي تبين وتوضح نوعية المرض الذي يصيب النبات.

وفي نهايـة الكتـاب نجـد أهم المصـطلحـات العلميـة الواردة في الكتاب، فالمراجع، وأخيراً فهرس الجداول وفهرس الأشكال.